

**STUDI PERBANDINGAN DAMPAK EMISI GAS BUANG KENDARAAN  
BERMOTOR SMA SE-BANDAR LAMPUNG**



**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – tugas dan Memenuhi Syarat – Syarat Guna  
Mendapatkan gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah

**Oleh**

**Eli Fatnawati  
NPM. 1411060287  
Jurusan : Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1439 H / 2018 M**

**STUDI PERBANDINGAN DAMPAK EMISI GAS BUANG KENDARAAN  
BERMOTOR SMA SE-BANDAR LAMPUNG**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – tugas dan Memenuhi Syarat – Syarat Guna  
Mendapatkan gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah



**Pembimbing I : Hj. Siti Zulaikhah, M.Ag.  
Pembimbing II : Marlina Kamelia, M.Sc.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1439 H / 2018 M**

## ABSTRAK

### STUDI PERBANDINGAN DAMPAK EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR SMA SE-BANDAR LAMPUNG

Oleh:

**Eli Fatnawati**

Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan keguruan,

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Emisi gas buang kendaraan merupakan sisa pembakaran mesin yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan mesin, proses pembakaran bahan bakar untuk menghasilkan tenaga terjadi reaksi kimia antara oksigen didalam udara. Emisi kendaraan bermotor salah satu utama penyokong pencemaran yang berasal dari sektor transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak emisi gas buang kendaraan bermotor terhadap kualitas udara, kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam menyerap hasil emisi gas buang kendaraan bermotor, serta mengetahui sisa emisi yang dihasilkan kendaraan di SMA se-Bandar Lampung. Pemilihan objek sekolah menggunakan sampling *purposive* untuk menentukan 9 sekolah dan tiga kategori yakni: Perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $\leq 10 \text{ m}^2$  (SMA Gajah Mada < SMA Al-Azhar 3, SMAN 5), perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $\geq 10 - 20 \text{ m}^2$  (SMA Immanuel, SMAN 11, SMAN 6) dan perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $> 20 \text{ m}^2$  (SMAN 9, SMAN 13, SMA Muhammadiyah 2). Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survey pada setiap sekolah, kemudian menghitung jumlah kendaraan bermotor kemudian menghitung total emisi yang dikeluarkan kendaraan bermotor dan dilakukan perhitungan daya serap tumbuhan terhadap emisi kendaraan. Kemudian data tersebut dihitung residu antara total emisi dengan kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam menyerap emisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata – rata emisi gas buang kendaraan bermotor yang dihasilkan pada kategori I sebesar 0,3113 (ton/tahun), kategori II sebesar 0,2696 (ton/tahun), kategori III sebesar 0,2141 (ton/tahun). Rata – rata total serapan Ruang Terbuka Hijau (RTH) kategori I sebesar 30,2116 (ton/tahun), kategori II sebesar 26,1183 (ton/tahun) kategori III sebesar 40,7466 (ton/tahun) sehingga rata – rata residu yang didapatkan pada kategori I sebesar -29,8538 (ton/tahun), kategori II sebesar -25,6947 (ton/tahun) dan kategori III sebesar -40,4708 (ton/tahun). Dari hasil penelitian pada setiap kategori menunjukkan bahwa kualitas udara di SMA se-Bandar Lampung masih dalam keadaan baik dengan jumlah cadangan karbon tersimpan setiap kategori sebesar 29,8538 (ton/tahun), 25,6947 (ton/tahun) dan 40,4708 (ton/tahun). Hal ini terjadi karena jumlah pohon peneduh yang berada pada masing – masing sekolah mampu menyerap polutan udara yang dihasilkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor.

**Kata Kunci :** Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor, Ruang Terbuka Hijau, Pencemaran Udara





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260*

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi** : Studi Perbandingan Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor SMA Se-Bandar Lampung  
**Nama** : Eli Fatnawati  
**NPM** : 1411060287  
**Jurusan** : Pendidikan Biologi  
**Fakultas** : Tarbiyah dan Keguruan

**MENYETUJUI**

**Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah**  
**Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

**Pembimbing I**

**Hj. Siti Zulaikhah, M.Ag**  
**NIP. 19750622 200003 2 001**

**Pembimbing II**

**Marlina Kamelia, M.Sc**  
**NIP. 19810314 201503 2 001**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

**Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**  
**NIP. 19840228 200604 1 004**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260*

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan Judul: **Studi Perbandingan Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor SMA Se-Bandar Lampung**, disusun oleh: **Eli Fatnawati, NPM: 1411060287**, Jurusan: Pendidikan Biologi, diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal : **Senin/25 Juni 2018**.

**TIM PENGUJI**

**Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

**Sekretaris : Akbar Handoko, M.Pd**

**Penguji Utama : Dwijowati Asih Saputri, M.Si**

**Penguji Kedua : Hj. Siti Zulaikhah, M.Ag**

**Pembimbing : Marlina Kamelia, M.Sc**

**Dekan,**

**Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,**

**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**

**195608 10198703 1 001**



## MOTTO

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ

الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusi, supay Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”



## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, peneliti mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, ibunda Supinah yang aku panggil dengan sebutan mamak, ayahanda Wantoro yang telah membesarkan, membimbing, mendidik, memahami, menyayangi, dan tulus ikhlas mendoakan serta selalu memperjuangkan kesuksesan studiku.
2. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.





## RIWAYAT HIDUP

Eli Fatnawati dilahirkan di Lengkokai tanggal 03 Maret 1997. Anak tunggal dari pasangan bapak Wantoro dan ibu Supinah. Pendidikan formal yang ditempuh penulis dimulai dari SDN 1 Lengkokai lulus pada tahun 2008, selanjutnya di SMPN 1 Kelumbayan Barat, penulis aktif di kegiatan Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS) dan menjabat sebagai ketua ditahun 2010. Kemudian penulis juga aktif di kegiatan ekstrakurikuler tari, pramuka, dan drum band. Kemudian penulis melanjutkan ke SMA Perintis 1 Bandar Lampung pada tahun 2014. Penulis aktif di kegiatan ekstrakurikuler bulutangkis dan menjabat sebagai bendahara selama dua periode.

Tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Raden Intan Lampung yang kini sudah beralih status menjadi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Selama menempuh pendidikan di UIN Raden Intan Lampung, penulis aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Kopma (Koperasi Mahasiswa) sebagai anggota kopma pada tahun 2014-2015, selanjutnya pada periode selanjutnya dipercaya sebagai kepala divisi keuangan anggota. Selain aktif di UKM penulis aktif dalam Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi (HIMAPIBIO) sebagai anggota divisi anggota kaderisasi pada tahun 2014-2015.



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa sholawat serta salam penulis sanjung agungkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah membawa manusia dari alam gelepa menuju alam yang terang benderang yakni adanya dinul islam, yang telah membawa ajaran yang paling sempurna dan diantaranya yaitu menganjurkan kepada manusia untuk menuntut ilmu pengetahuan agar dapat dimanfaatkan dalam segala aspek kehidupan.

Dalam usaha penyelesaian skripsi tersebut, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, petunjuk dari berbagai pihak, baik berupa material maupun spiritual, untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah menyumbangkan tenaga, waktu, pikiran maupun ilmu pengetahuannya. Begitu pula kepada seluruh dosen/asisten serta seluruh karyawan dan karyawan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Dan penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd. Selaku ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

3. Ibu Hj. Siti Zulaikha, M.Pd. selaku pembimbing I dan Ibu Marlina Kamelia, M.Sc selaku pembimbing II terimakasih atas kesabaran dan keikhlasanya dalam membimbing dan telah memberikan waktu untuk memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibundaku Supinah dan ayahku Wantoro, yang selalu mendo'akanku, menyayangiku dan selalu menjadi motivasiku dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan pada penulis selama di bangku kuliah.
6. Bapak Drs. Sulpakar, MM selaku Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan provinsi Lampung, Bapak Maryadi Saputra, S.E., M.M., Bapak Sujito, S.Pd selaku kepala SMA Immanuel Bandar Lampung, Bapak Drs. Hi. Ma'arifuddin Mz., M.Pd.I. selaku kepala SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, Bapak Joko Purwanto selaku Waka Kurikulum SMAN 13 Bandar Lampung, Bapak Drs. H. Suharto, M.Pd. selaku Kepala SMAN 9 Bandar Lampung. Bapak Hendra Putra, S.Pd., M.Pd. selaku kepala SMAN 5 Bandar Lampung. Ibu Dra. Roslina, M.Pd. selaku kepala SMAN 6 Bandar Lampung. Ibu Maria Habiba, M.Pd. selaku Kepala SMAN 11 Bandar Lampung. Ibu Dra. Hj. Iswani selaku kepala SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yang telah mengizinkan dan memberi dukungan bagi penulis untuk mengumpulkan data yang penulis perlukan dalam penyusunan skripsi ini.

7. Untuk sahabat-sahabatku tersayang, Noviasari Suwito Putri, Astria Utami, Indah Dwi Aulia, dan Meirina yang selalu memberikan do'a dan dukunganya untukku serta telah banyak membantu dan memotivasiku dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Untuk kakak – kakak tersayang Gestin Nanda sari, Fitria Ratna Sari, Dinda Yuti Mutia, Cahaya Fatima Harahap, Rizki Tri Kinasih, Nurul Adistyaningrum, Nisda Yunia, Eka Yulianti, dan Pramono yang telah banyak memotivasiku selama ini.
9. Untuk keluargaku kosan Khalimatus Sa'diyah, Rizki Trikinasih, Siti Khumairoh, Erla Setianingsih dan Afifah Zahra W. yang selalu mendo'akan dan memberiku semangat, serta telah banyak membantuku.
10. Ricky Raymondo yang selalu memberi semangat dan selalu mendo'akan serta memotivasiku dalam penyelesaian skripsi ini.
11. M. Umar Wakhid selaku partner dalam menyelesaikan skripsi ini
12. Keluarga besar Biologi E angkatan 2014 yang membantu dan mendo'akan dalam penyelesaian skripsi ini
13. Rekan-Rekan KKN dan PPL atas do'a dan dukunganya selama ini.
14. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.
15. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi baik berupa petunjuk atau berupa saran-saran, sehingga penulis senantiasa mendapatkan informasi yang sangat berharga.



Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena terbatasnya kemampuan penulis. Kritik dan saran penulis harapkan dari para pembaca untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung, 25 Juni 2018

Penulis,



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	8
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka.....	
1. Profil Sekolah.....	9
2. Pemanasan Global .....	9
3. Penyumbang Gas Rumah Kaca .....	11
4. Emisi Gas Buang.....	12
5. Dampak Emisi Gas Buang Bagi Lingkungan .....	15
6. Upaya Mengurangi Emisi Menggunakan Tumbuhan .....	16
7. Kriteria dan Jenis Tumbuhan Pereduksi Pencemaran Udara .....	18
B. Analisis Materi Pembelajaran .....	20
C. Kerangka Berfikir.....	21
D. Hipotesis.....	23
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
B. Alat .....	24
C. Metode Penelitian .....	24
D. Populasi, Sampel, Teknik Sampling.....	25
E. Prosedur penelitian .....	28

F. Teknik Pengumpulan Data .....	29
G. Teknik Analisis Data .....	29
H. Alur Kerja Penelitian .....	32

#### **BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

A. Analisa Data	
1. Kategori I .....	34
2. Kategori II.....	38
3. Kategori III .....	42
B. Pembahasan .....	46

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	54
B. Saran.....	55

#### **DAFTAR PUSTAKA**





## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Data Sampel SMA Se-Bandar Lampung .....	9
Tabel 2	Tanaman yang Mempunyai Kemampuan Menyerap CO <sub>2</sub> .....	19
Tabel 3	Jumlah Sampel Penelitian Kategori I, II, dan III.....	26
Tabel 4	Hasil Random Sederhana .....	27
Tabel 5	Data Faktor Emisi Indonesia .....	30
Tabel 6	Tabel Perhitungan Emisi Pada Kategori I .....	34
Tabel 7	Tabel Perhitungan Emisi Pada Kategori II.....	38
Tabel 8	Tabel Perhitungan Emisi pada Kategori III.....	42
Tabel 9	Rata – rata Emisi CO <sub>2</sub> Per-Kategori.....	47
Tabel 10	Rata – rata Konversi CO ke CO <sub>2</sub> Per-Kategori .....	49
Tabel 11	Rata – rata Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon .....	50
Tabel 12	Tabel Perbandingan Sisa Emisi Setiap Sekolah .....	52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Perbandingan Jumlah Emisi CO Pada Kategori I .....	35
Gambar 2	Perbandingan Konversi CO ke CO <sub>2</sub> Pada Kategori I.....	36
Gambar 3	Perbandingan Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon Kategori I ...	36
Gambar 4	Emisi Terserap Oleh Tumbuhan Pada Kategori I .....	37
Gambar 5	Perbandingan Emisi CO Pada Kategori II.....	39
Gambar 6	Perbandingan Konversi CO ke CO <sub>2</sub> Pada Kategori II.....	40
Gambar 7	Perbandingan Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon Kategori II..	40
Gambar 8	Emisi Terserap Oleh Tumbuhan Pada kategori II.....	41
Gambar 9	Perbandingan Emisi CO Pada Kategori III .....	43
Gambar 10	Perbandingan Konversi CO ke CO <sub>2</sub> Pada Kategori III .....	44
Gambar 11	Perbandingan Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon Kategori III	44
Gambar 12	Emisi Terserap Oleh Tumbuhan Pada Kategori III.....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Alat Penelitian
Lampiran 2	Analisis Data dan Hasil Penelitian
Lampiran 3	Kartu Kendali Bimbingan Skripsi
Lampiran 4	Dokumentasi Proses Penelitian
Lampiran 5	Surat Menyurat





## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Lampung merupakan salah satu provinsi yang ada di Indonesia. Provinsi ini terletak dibagian ujung selatan pulau Sumatera dan merupakan penghubung antar pulau Sumatera dan pulau Jawa dengan luas daratan 35.288,35 km<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Provinsi Lampung memiliki tingkat kepemilikan kendaraan yang tinggi yaitu berjumlah 2.755.953 unit. Kendaraan yang mendominasi adalah kendaraan roda 2 (sepeda motor) sebanyak 2.471.62 unit dari data jumlah kendaraan di Provinsi.<sup>2</sup> Ibu kota Provinsi Lampung ialah Kota Bandar Lampung

Kota Bandar Lampung secara geografis terletak pada 5°20' – 5°30' LS dan 105°28' – 105°37' BT dengan luas wilayah 197,22 km<sup>2</sup> yang terdiri dari 20 kecamatan dan 126 kelurahan.<sup>3</sup> Kota ini terletak di daerah yang strategis karena merupakan lalu lintas utama pengiriman barang dari pulau Sumatera menuju Jawa dan sebaliknya. Kota Bandar Lampung tidak hanya sebagai pusat transportasi. Namun juga sebagai pusat pemerintahan, sosial, politik, kebudayaan, dan pendidikan.

Pendidikan di Kota Bandar Lampung merupakan salah satu faktor penting. Terbukti dengan jenjang pendidikan yang lengkap di kota Bandar Lampung dengan jumlah sekolah yang fantastis yaitu 194 SDN dan 57 SDS, 31 SMPN dan 91 SMPS,

---

<sup>1</sup> Provinsi Lampung dalam Angka 2016

<sup>2</sup> Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung 2014

<sup>3</sup> Bandar Lampung Dalam Angka 2016

serta 17 SMAN dan 48 SMAS.<sup>4</sup> Jenjang sekolah yang memungkinkan untuk membawa kendaraan sendiri ialah jenjang pendidikan SMA dan pendidik beserta jajarannya. Jumlah pelajar SMA se-Bandar Lampung pada tahun 2015 berjumlah 26.486 siswa. Jumlah tenaga pendidik SMA se-Bandar Lampung sebanyak 2.587 orang,<sup>5</sup> dengan keadaan seperti ini jumlah kendaraan yang dibawa oleh peserta didik dan pendidik setiap sekolah terhitung 50% membawa kendaraan pribadi. Hal ini memicu emisi gas buang kendaraan yang dikeluarkan semakin meningkat di area sekolah yang perlu diimbangi dengan keberadaan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Jika jumlah pendidik dan peserta didik per-sekolah yang membawa kendaraan pribadi sejumlah 223 tentunya luas area parkir adalah 20% dari luas sekolah. Kemudian untuk luas bangunan 65% dan area Ruang Terbuka Hijau (RTH) hanya 15% tentu emisi gas buang kendaraan bermotor tidak terserap dengan baik oleh tanaman sebab optimum luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah sebesar 30% dari luas wilayah. Peserta didik maupun pendidik berangkat dan pulang sekolah akan menuju tujuan yang sama yakni area parkir. Mereka melakukan hal yang sama kembali yaitu menghidupkan kendaraannya yang mengakibatkan emisi gas buang membutuhkan waktu untuk dipancarkan sehingga kondisi tersebut akan menghasilkan akumulasi populasi udara di area parkir.

Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara yang dihasilkan oleh gas buang kendaraan. Gas buang kendaraan yang dimaksud adalah gas sisa

---

<sup>4</sup> Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung 2016

<sup>5</sup> *Ibid*,

proses pembakaran yang dibuang ke udara bebas melalui saluran buang kendaraan. Polutan dari emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor ialah Hidro Karbon (HC), Karbon Monoksida (CO), dan Nitrogen Oksida (No<sub>x</sub>).<sup>6</sup>

Emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor akan meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca karena buangan dari kendaraan bermotor menghasilkan gas yang paling lama tinggal di atmosfer yaitu karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Gas karbondioksida mempunyai kemampuan menyerap panas paling kecil serta menyumbang efek rumah kaca paling besar yaitu 50%.<sup>7</sup>

Pencemaran udara ialah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya.<sup>8</sup> Sehingga dapat disimpulkan pencemaran udara yaitu polutan yang dihasilkan oleh segala aktivitas kegiatan sehari – hari yang menyebabkan mutu udara turun. Udara adalah salah satu sumber daya alam yang mempengaruhi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya sehingga harus dijaga dan dipelihara kelestarian fungsinya untuk pemeliharaan kesehatan dan kesejahteraan manusia serta perlindungan bagi makhluk hidup lainnya sehingga udara dapat bermanfaat sebesar – besarnya bagi pelestarian fungsi lingkungan hidup, maka udara perlu dipelihara,

---

<sup>6</sup> Siswantoro, Lagiyono, dan Siswiyanti, “Analisis Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif”, (*Jurnal Jurusan Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal*, 2011), h.77.

<sup>7</sup> Wulfram I. Ervianto, *Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hjjau*, (Yogyakarta : Andi Offset, 2012), h. 7.

<sup>8</sup> Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999, Tentang Pengendalian Pencemaran Udara



dijaga, dijamin utunya melali pengendalian pencemaran udara.<sup>9</sup> Allah SWT berfirman dalam surah Q.S.Al-A'raf ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ  
مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

*Artinya : “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”.*<sup>10</sup>

Penjelasan Ayat Al- Qur'an sudah jelas bahwa kita sebagai makhluk hidup dilarang membuat kerusakan di muka bumi, hubungannya dengan emisi gas buang ialah kita harus seimbang dengan lingkungan disekitar kita karena dampak emisi gas buang berdampak negatif untuk kehidupan manusia sendiri. Jadi kita perlu menjaga ruang terbuka hijau. Jika ruang terbuka hijau ada dalam jumlah yang banyak tentunya emisi gas buang kendaraan bisa lebih bisa diminimalisir dan mengurangi dampak negatif dari banyaknya emisi gas buang yang di hasilkan.

Dari semua penjabaran diatas, emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor pada umumnya berdampak negatif terhadap lingkungan serta jumlah pelajar SMA Negeri se- kota Bandar Lampung yang mencapai 15.388 dan diperkirakan 223 pendidik dan peserta didik per masing – masing sekolah yang membawa kendaraan bermotor tentunya residu emisi gas buang yang dihasilkan mencapai kata tinggi dengan keadaan lahan terbuka hijau yang ada di sekolah terbatas. Penggunaan bahan

<sup>9</sup> *Ibid*,

<sup>10</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, ( Bandung: Diponegoro, 2004 ), h. 157

bakar untuk kendaraan bermotor dapat mengemisikan zat-zat pencemar seperti CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, debu, dan hidrokarbon. Udara yang tercemar oleh zat-zat tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang berbeda tingkatan dan jenisnya, tergantung dari macam, ukuran dan komposisi kimiawinya. Residu emisi gas buang yang dihasilkan merupakan zat yang berbahaya bagi lingkungan. Jika 223 pendidik dan peserta didik per masing – masing sekolah membawa kendaraan bermotor maka residu emisi gas buang yang dihasilkan sebagai pendonor pencemaran udara yang ada disekitar sekolah, apalagi luas lahan terbuka hijau yang terbatas disekolah maka residu emisi gas buang yang dihasilkan tadi kurang direduksi oleh tanaman yang ada. Kurangnya lahan terbuka hijau yang bisa difungsikan sebagai pereduksi emisi gas buang yang ada di sekolah maka dianggap bagi peneliti untuk melakukan penelitian ini untuk mengetahui emisi tereduksi oleh tanaman atau tidak sehingga adanya upaya yang dilakukan untuk menanggulangi dampak emisi gas buang kendaraan bermotor serta menjadikan sekolah yang hijau dan aman bagi kesehatan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Peningkatan penggunaan konsumsi energi, seperti pada kebutuhan bahan bakar guna pembangkit tenaga listrik, tungku-tungku industri dan transportasi.
2. Terjadinya polusi udara yang disebabkan oleh emisi gas buang dari kendaraan bermotor

3. Kurangnya lahan terbuka hijau untuk menyerap emisi gas buang dari emisi gas buang kendaraan bermotor
4. Dampak dari emisi gas buang yang berbahaya bagi lingkungan
5. Tidak seimbangnya jumlah lahan terbuka hijau dengan jumlah kendaraan bermotor disekolah
6. Kurangnya kebijakan kepala sekolah untuk menambah lahan terbuka hijau dibandingkan dengan lahan parkir kendaraan.
7. Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor setiap tahun nya
8. Jumlah siswa/siswi yang membawa kendaraan bermotor semakin bertambah dari tahun ketahun

### **C. Pembatasan Masalah**

Agar masalah yang dikaji lebih fokus dan terarah maka penulis membatasi masalah-masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Peneliti hanya menghitung jumlah pohon yang berada disekitar sekolah.
2. Peneliti hanya menghitung emisi CO
3. Peneliti menggunakan purposive sampling untuk memilih sekolah yang akan menjadi tempat penelitian dengan pertimbangan perbandingan luas tanah dengan jumlah siswa yang diwakili 9 sekolah.

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, maka rumusan masalah yang diambil dalam penelitian, yaitu:

1. Apakah emisi gas buang kendaraan bermotor berpengaruh terhadap pencemaran udara di SMA se-Bandar Lampung?
2. Apakah ruang terbuka hijau yang ada di SMA se-Bandar Lampung mampu mereduksi pencemaran udara yang diakibatkan emisi gas buang kendaraan bermotor?
3. Bagaimana perbandingan sisa emisi yang dihasilkan kendaraan bermotor SMA se-Bandar Lampung?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan perumusan masalah, penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui pengaruh emisi gas buang kendaraan bermotor terhadap kualitas udara di SMA se- Bandar Lampung
2. Untuk mengetahui kemampuan ruang terbuka hijau dalam mereduksi pencemaran udara yang diakibatkan emisi gas buang kendaraan bermotor di SMA se- Bandar Lampung.
3. Untuk mengetahui perbandingan sisa emisi yang dihasilkan dari kendaraan bermotor SMA se- Bandar Lampung.

## F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi orang-orang yang terlibat dalam dunia pendidikan seperti peserta didik, guru, sekolah, serta untuk masyarakat luas dan peneliti sendiri. Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi guru, sebagai pendorong untuk terciptanya perbaikan mengenai pencemaran dikhususkan dalam mengingatkan dampak emisi gas buang bagi kehidupan.
2. Bagi sekolah, sebagai sumbangan pemikiran dalam melakukan kajian yang berorientasi pada kebijakan membawa kendaraan bermotor pribadi sendiri ke sekolah dan memperluas lahan terbuka hijau.
3. Bagi pemerintah, sebagai acuan untuk membuat kebijakan penanaman pohon dan menambah transportasi yang nyaman dan aman sehingga siswa/siswi lebih memilih menggunakan transportasi umum.
4. Bagi masyarakat luas, Sebagai masukan untuk mengurangi kendaraan pribadi. Sehingga mengurangi kepadatan lalu lintas yang berdampak pada kualitas udara yang menurun.
5. Bagi peneliti, penelitian ini untuk mengetahui residu emisi gas buang yang dapat direduksi oleh tanaman hijau disekolah SMA Negeri se- Bandar Lampung
6. Bagi peneliti lainnya, dapat digunakan sebagai bahan acuan dan pertimbangan pengembangan penelitian yang sejenis.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Profil Sekolah

Jumlah SMA se-Bandar Lampung sebanyak 65 sekolah, dengan rincian SMA Negeri sebanyak 17 sekolah dan SMA Swasta berjumlah 48 Sekolah. Jumlah sekolah yang akan dijadikan sampel berjumlah 9 dengan rincian seperti dibawah ini:

Tabel 1  
Data Sampel SMA se-Bandar Lampung

No	Nama Sekolah	Jumlah guru dan karyawan	Jumlah Siswa	Luas Tanah (m <sup>2</sup> )	Luas Bangunan (m <sup>2</sup> )
1	SMA Al-Azhar 3	83	1110	1826	6844
2	SMAN 5	93	1098	10000	2984
3	SMA Gajah Mada	25	520	1490	1000
4	SMA Immanuel	26	376	5330	3410
5	SMAN 6	73	787	11900	3150
6	SMAN 11	53	580	9706	2402, 05
7	SMA Muhammadiyah 2	54	502	5328	432
8	SMAN 9	100	1102	44725	2435
9	SMAN 13	85	840	18211	6572

*Sumber: Profil sekolah*

##### 2. Pemanasan Global

Udara yang kita rasakan akhir – akhir ini sangatlah panas, tentu mengingatkan kita mengenai pemanasan global atau yang sering disebut dengan *global warming*. Pemanasan global (*global warming*) ialah naiknya suhu permukaan bumi karena meningkatnya efek rumah kaca. Istilah efek rumah kaca berasal dari pengalaman petani didaerah yang beriklim sedang yang menanam sayur – sayuran didalam rumah

kaca. Pada siang hari suhu di dalam rumah kaca lebih tinggi daripada di luarnya, yang mengakibatkan sinar matahari menembus kaca dipantulkan kembali oleh tanaman yang ada di dalam rumah kaca itu sebagai sinar inframerah yang berupa panas. Sinar yang dipantulkan tidak dapat keluar dari rumah kaca sehingga suhu udara di dalamnya menjadi naik.<sup>1</sup>

Permasalahan muncul ketika konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer bertambah. Konsentrasi gas rumah kaca meningkat, maka akan semakin banyak panas yang ditahan di permukaan bumi dan akan mengakibatkan suhu permukaan bumi menjadi meningkat. Kondisi ini sering disebut pemanasan global. Pemanasan global ini bila tidak ditanggulangi diperkirakan pada tahun 2100 akan dapat meningkatkan suhu udara sebesar 1,4 - 5,8<sup>0</sup>C relatif terhadap suhu udara pada tahun 1990. Suhu udara yang meningkat ini akan mengakibatkan adanya perubahan iklim yang sangat ekstrim di bumi. Hal ini ditandai dengan terganggunya ekosistem dan mencairnya gunung-gunung es di daerah kutub yang dapat menimbulkan naiknya permukaan air laut sebesar 9 - 88 cm pada tahun 2100.

Suhu global yang semakin meningkat diperkirakan akan menyebabkan perubahan - perubahan, misalnya berlebihan intensitas fenomena cuaca yang ekstrim, naiknya permukaan air laut bahkan menambahkan bahwa pengaruh pemanasan global dalam setengah abad mendatang diperkirakan akan terjadi:

---

<sup>1</sup> Wulfram I. ervianto, *Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau* (Yogyakarta : Andi Offset, 2012), h. 5.

- a) Perubahan pola angin
- b) Bertambahnya populasi dan jenis organisme penyebab penyakit dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat
- c) Perubahan pola curah hujan dan siklus hidrologi
- d) Meningkatnya badai atmosferik
- e) Perubahan ekosistem hutan, daratan dan ekosistem alami lainnya<sup>2</sup>

### 3. Penyumbang Gas Rumah Kaca

Sektor transportasi merupakan penyumbang utama pencemaran udara di daerah perkotaan. Transportasi darat bertanggung jawab terhadap setengah dari total emisi partikulat (debu), dan untuk sebagian besar Timbal, CO, HC dan NOX di daerah perkotaan dengan konsentrasi utama terdapat di daerah lalu lintas yang padat, dimana tingkat pencemaran udara sudah dan atau hampir melampaui Standard kualitas udara. Kualitas udara yang sudah turun akan mengakibatkan gangguan kesehatan.

Kebutuhan transportasi menjadi hal yang dianggap penting dan akan memudahkan setiap aktivitas manusia. Maka tidak heran apabila kendaraan bermotor setiap tahun nya akan bertambah. Sejalan dengan pertumbuhan pada sektor transportasi yang diproyeksikan sekitar 68 % per tahun, maka penggunaan bahan

---

<sup>2</sup> Nanny Kusminingrum,” Potensi Tanaman Dalam Menyerap CO<sub>2</sub> dan CO Untuk Mengurangi Dampak Pemanasan global”(Jurnal Permukiman Vol. 3 No. 2 Juli 2008), h.97-98

bakar di Indonesia diproyeksikan bertambah sebesar 2.1 kali konsumsi 1990 pada tahun 1998, sebesar 4.6 kali pada tahun 2008, dan 9 kali pada tahun 2018.<sup>3</sup>

Pada tahun 2020, setengah dari jumlah penduduk Indonesia akan menghadapi permasalahan pencemaran udara perkotaan, yang didominasi oleh emisi dari kendaraan bermotor. Sumber gas CO berasal dari sumber alami dan sumber antropogen. Sumber antropogen gas CO seluruhnya berasal dari pembakaran bahan organik. Pembakaran bahan organik ini dimaksudkan untuk mendapat energi kalor yang kemudian digunakan untuk berbagai keperluan, antara lain: transportasi, pembakaran batu bara. Sumber antropogen gas CO di udara yang terbesar di sumbangkan oleh kegiatan transportasi yaitu dari kendaraan bermotor berbahan bakar bensin, sebesar 65.1%.<sup>4</sup>

Pembakaran setiap bahan bakar yang digunakan kendaraan bermotor akan menghasilkan banyak gas rumah kaca yang akan menimbulkan suhu atmosfer yang semakin tinggi dan perubahan iklim yang tak menentu. Sisa pembakaran dari kendaraan bermotor itulah yang sering kita sebut sebagai emisi gas buang.

#### **4. Emisi Gas Buang**

Emisi gas buang merupakan polutan yang mengotori udara yang dihasilkan oleh gas buang kendaraan. Gas buang kendaraan yang dimaksud disini adalah gas sisa proses pembakaran yang dibuang ke udara bebas melalui saluran buang

---

<sup>3</sup>Ibid. , h. 98.

<sup>4</sup>Ibid. ,

kendaraan yang terdapat emisi pokok yang dihasilkannya.<sup>5</sup> Emisi yang berada di udara mengakibatkan polusi udara. Ada banyak faktor yang mempengaruhinya yaitu :

- a. Jenis kendaraan: teknologi, kapasitas mesin.
- b. Jenis dan bahan bakar yang digunakan.
- c. Usia dan kualitas perawatan kendaraan.
- d. Kecepatan kendaraan dan Fluktuasi Kecepatan
- e. Geometri jalan: tanjakan dan turunan
- f. Temperatur mesin

Pada umumnya keadaan udara yang ada di perkotaan sudah tercemar di bandingkan dengan keadaan udara yang ada di desa, dikarenakan volume kendaraan bermotor yang tiap tahun nya bertambah dan semakin berkurangnya lahan terbuka hijau di daerah perkotaan. Kualitas udara yang dihasilkan setiap kota berbeda – beda, bergantung pada keadaan wilayah perkotaan tersebut. Udara mempunyai komponen yang mengakibatkan udara tersebut tercemar diantaranya :

- a. Karbon Monoksida (CO)
- b. Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>)
- c. Sulfur Oksida (SO<sub>x</sub>)
- d. Hidrokarbo (HC)
- e. Partikel (Particulate) dan lain-lain<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Siswantoro.” Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Degan Variasi Penambahan Zat Aditif “ (*jurnal Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal*) h. 77.



Dari berbagai macam polutan di atas akan kita bahas satu per satu :

a. Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) tercipta dari bahan bakar yang terbakar sebagian akibat pembakaran yang tidak sempurna ataupun karena campuran bahan bakar dan udara yang terlalu kaya (kurangnya udara). CO yang dikeluarkan dari sisa hasil pembakaran banyak dipengaruhi oleh perbandingan campuran bahan bakar dan udara yang dihisap oleh mesin, untuk mengurangi CO perbandingan campuran ini harus dibuat kurus, tetapi cara ini mempunyai efek samping yang lain, yaitu NO<sub>x</sub> akan lebih mudah timbul dan tenaga yang dihasilkan mesin akan berkurang. CO sangat berbahaya karena tidak berwarna maupun berbau, mengakibatkan pusing, dan mual.<sup>7</sup>

b. Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>)

Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>), merupakan emisi gas buang yang dihasilkan akibat suhu kerja yang tinggi. Udara yang digunakan untuk pembakaran sebenarnya mengandung unsur Nitrogen 80%. Senyawa HC, CO, dan NO<sub>x</sub> merupakan gas beracun yang terdapat dalam gas bekas kendaraan, sedangkan gas bekas kendaraan sendiri umumnya terdiri dari gas yang tidak beracun seperti N<sub>2</sub> (Nitrogen), CO<sub>2</sub> (gas karbon) dan H<sub>2</sub>O (uap air). Komposisi dari gas buang kendaraan bermotor dengan bahan bakar bensin adalah 72% N<sub>2</sub>, 18,1% CO<sub>2</sub>, 8,2% H<sub>2</sub>O, 1,2% Gas Argon (gas mulia), 1,1% O<sub>2</sub>, dan 1,1% gas beracun yang terdiri dari 0,13% NO<sub>x</sub>, 0,09% HC, dan

---

<sup>6</sup> Mochammad Choirul Rizal, "Pengaruh Rencana pembangunan transportasi Massal terhadap emisi Gas Buang karbon Monoksida di Surabaya" (*Jurnal prodi D4 T. Keselamatan dan Kesehatan kerja Politeknik perapalan negeri Surabaya*) Vol.2, No.1, Mei 2017., h.h., 2-3.

<sup>7</sup> Siswantoro, op. cit., h. 3.

0,9% CO. Gas buang yang beracun merupakan sebagian kecil dari volume gas bekas kendaraan bermotor yang menyebabkan polusi udara.

c. Sulfur Oksida (SO<sub>x</sub>)

Emisi SO<sub>x</sub> terbentuk dari fungsi kandungan sulfur dalam bahan bakar, selain itu kandungan sulfur dalam pelumas, juga menjadi penyebab terbentuknya SO<sub>x</sub> emisi. Struktur sulfur terbentuk pada ikatan aromatic dan alkyl. Gas yang berbau tajam tapi tidak berwarna ini dapat menimbulkan serangan asma, gas ini pun jika bereaksi di atmosfer akan membentuk zat asam.

d. Hidrokarbon (HC)

Senyawa Hidrokarbon (HC), terjadi karena bahan bakar belum terbakar tetapi sudah terbuang bersama gas buang akibat pembakaran kurang sempurna dan penguapan bahan bakar. Senyawa hidrokarbon (HC) dibedakan menjadi dua yaitu bahan bakar yang tidak terbakar sehingga keluar menjadi gas mentah, serta bahan bakar yang terpecah karena reaksi panas berubah menjadi gugusan HC lain yang keluar bersama gas buang. Senyawa HC akan berdampak terasa pedih di mata, mengakibatkan tenggorokan sakit, penyakit paru-paru dan kanker.<sup>8</sup>

## 5. Dampak Emisi Gas Buang Bagi Lingkungan

Emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor akan mengakibatkan dampak bagi beberapa sektor yang ada di muka bumi ini. Dampak yang sangat terlihat adalah akan menimbulkan pencemaran udara. Segala aspek dari transportasi umum yang dikembangkan oleh pemerintah nyatanya tidak dapat

---

<sup>8</sup> Ibid.

memenuhi permintaan masyarakat sehingga mengakibatkan banyaknya jumlah kendaraan pribadi yang di nilai lebih nyaman dan aman. Nyatanya dengan jumlah kendaraan pribadi yang semakin melonjak mengakibatkan banyak emisi gas buang yang dihasilkan sehingga semakin banyak polusi udara. Kendaraan pribadi yang semakin banyak tentu juga akan menciptakan lebih banyak bangunan dan mengurangi ruang terbuka hijau. Ini merupakan salah satu penunjang terjadinya pemanasan global.<sup>9</sup>

Gas buang berepengaruh terhadap kesehatan yakni menyebabkan iritasi dan pengotoran saluran pernafasan pada paru-paru. Penyakit tersebut dapat disebabkan oleh gas polutan berupa sulfur, NOx, Ozon dan komponen lain. Dalam waktu yang relatif cukup lama, kondisi tersebut akan berkembang dan dapat mengakibatkan bronchitis, gangguan paru-paru dan pneumonia. Gas buang kendaraan dapat mengakibatkan peningkatan konsentrasi timah dalam darah yang menyebabkan penurunan kemampuan absorbs oksigen.<sup>10</sup>

## 6. Upaya Mengurangi Emisi Menggunakan Tumbuhan

Usaha – usaha yang sering di lakukan untuk mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor biasanya disebut dengan istilah *go green*. Biasanya *go green* untuk penghijauan kembali di lingkungan.

---

<sup>9</sup> Ismiyati, Devi Marlita, “Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor” (*Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog)* - Vol. 01 No. 03, November 2014) h. 244

<sup>10</sup> Mochammad Choirul Rizal, loc. Cit.

### **a. Kebutuhan Tumbuhan Terhadap Udara**

Pada siang hari tumbuhan menghasilkan Oksigen ( $O_2$ ) dan menghirup Karbondioksida ( $CO_2$ ), sedangkan pada malam hari sebaliknya, tumbuhan menghasilkan Karbondioksida ( $CO_2$ ) dan menghirup Oksigen ( $O_2$ ). Timbul dilematis bahwa Oksigen ( $O_2$ ) yang dihasilkan tumbuhan pada siang hari diambil kembali pada malam hari. Kenyataannya tidak demikian, pada siang hari tumbuhan melakukan aktivitas optimum dengan bantuan sinar matahari tumbuhan melakukan fotosintesis, menghasilkan Oksigen ( $O_2$ ) dan zat gula. Pada malam hari aktivitas tumbuhan sangat rendah, sehingga Oksigen ( $O_2$ ) yang diperlukan pun sangat rendah dan bahkan kurang dari setengah oksigen yang dihasilkan pada siang hari. Kelebihan Oksigen ( $O_2$ ) tersebut dibutuhkan oleh manusia dan hewan.

### **b. Proses Reaksi Reduksi Pencemaran Udara Oleh Tumbuhan**

Gas-gas di udara akan didifusikan ke dalam daun melalui stomata (mulut daun) pada proses fotosintesis atau terdeposisi oleh air hujan kemudian didifusikan oleh akar tanaman. Gas pencemar yang masuk ke jaringan daun melalui lubang stomata yang berada pada epidermis atas. Masing-masing stomata dapat membuka jika tekanan air internal berubah, yang merupakan lubang keluar masuk polutan walaupun secara umum terdapat kutin pada jaringan epidermis atas, gas pencemar dapat masuk ke jaringan daun melalui sedikit stomata. Epidermis ini adalah target utama dari polutan udara, dimana polutan pertama masuk melalui stomata dan

bereaksi dalam lubang ini melalui lubang-lubang ini, polutan terlarut dalam air permukaan sel-sel daun dan mempunyai pH sel. Selanjutnya bereaksi dengan sel mesofil. Setiap tanaman mempunyai karakteristik yang berbeda dalam mengabsorpsi gas-gas tertentu di udara, sehingga dapat merupakan penyangga yang baik terhadap pencemaran udara. Beberapa tanaman mampu memproduksi polutan menjadi asam organik, gula, dan beberapa senyawa asam amino.

## **7. Kriteria dan Klasifikasi Jenis Tumbuhan Pereduksi Pencemaran Udara:**

### **a. Kriteria Tumbuhan Pereduksi Polutan**

Karakter umum tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi menyerap polutan indoor maupun outdoor, secara umum serupa. Tanaman memiliki tajuk rimbun, tidak gugur daun, tanamannya tinggi. Karakter khusus tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi mengurangi polutan partikel memiliki ciri daun, memiliki bulu halus, permukaan daun kasar, daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun jarum, daun yang permukaannya bersifat lengket, ini efektif untuk menyerap polutan. Ciri spesifik pada tanaman sansevieria diantaranya mampu hidup pada rentang suhu dan cahaya yang luas, sangat resisten terhadap gas udara yang berbahaya (polutan).<sup>11</sup>

### **b. Klasifikasi/inventarisasi Tumbuhan Pereduksi Polutan**

Bunga Matahari dan Kersen mempunyai kemampuan menyerap debu lebih tinggi dibanding daun dengan permukaan halus. Selain bunga matahari dan kersen,

---

<sup>11</sup>Suci Normaliani Santoso. "Penggunaan Tumbuhan Sebagai Pereduksi Pencemaran Udara Plant Application As Reducer Air-Polution ( *Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan-FTSP-ITS*) h. 7



juga terdapat beberapa tanamanyang mampu menyerap debu. Tanaman-tanaman tersebut adalah tanaman yang terdapat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 2  
Tanaman yang Mempunyai Kemampuan Menyerap CO<sub>2</sub>

Nama Tanaman	Nama ilmiah	Daya Serap CO <sub>2</sub> (Kg/pohon/tahun)
Trembesi	<i>Samanea saman</i>	29448,39
Cassia	<i>Cassia sp</i>	5295,47
Kenanga	<i>Canangium odoratum</i>	756,59
Pingku	<i>Dysoylum excelsum</i>	720,49
Beringin	<i>Ficus benyamina</i>	535,9
Krey Payung	<i>Fellicium decipiens</i>	404,83
Matoa	<i>Pornetia pinnata</i>	329,76
Mahoni	<i>Swettiana mahagoni</i>	295, 73
Saga	<i>Adenanthera pavoniama</i>	221,18
Bungkur	<i>Lagerstroema speciosa</i>	160,14
Jati	<i>Tectona grandis</i>	135,27
Nangka	<i>Arthocarpus heterophyllus</i>	126,51
Johar	<i>Cassia grandis</i>	116,25
Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75,29
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	6331
Akasia	<i>Accacia auriculiformis</i>	48,68
Flamboyan	<i>Delonix regia</i>	42,2
Sawo Kecil	<i>Manilkara kauki</i>	36,19
Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	34,29
Bunga Merak	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	30,95
Sempur	<i>Dilena retusa</i>	20,24
Khaya	<i>Khaya anthotheca</i>	21,9
Merbau Pantai	<i>Intsla bijuga</i>	19,25
Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	11,12
Asam Kranji	<i>Plthecelobium duice</i>	8,48
Sapu Tangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	8,26
Dadap Merah	<i>Erythrina cristagalli</i>	4,55
Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	2,19
Asam	<i>Tamarindus Indica</i>	1,49
Kempas	<i>Compasia excelsa</i>	0,2
Mangga	<i>Mangifera Indica</i>	132,45
Glodogan	<i>Polyathea longifolia</i>	602,03

Sumber : Karyadi (2005), dahlan (2007), Ni'mah (2012)

Kriteria tumbuhan yang dapat mereduksi pencemaran udara adalah yang memiliki bulu halus, permukaan daun kasar, daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun jarum, daun yang permukaannya bersifat lengket, ini efektif untuk menyerap polutan.<sup>12</sup>

## 8. Analisis Materi Pembelajaran

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada dasarnya adalah cabang ilmu yang mempelajari segala aspek yang ada pada alam sekitar. Terlebih pada mata pelajaran Biologi, mata pelajaran ini mempelajari makhluk hidup dan hubungannya. Mata pelajaran Biologi adalah salah satu mata pelajaran wajib pada tingkat pendidikan SMP dan SMA. Tingkat pemahaman pada setiap peserta didik umumnya tidaklah sama, hal ini menjadi suatu tantangan bagi pendidik bagaimana caranya untuk dapat menyampaikan suatu materi pelajaran dengan baik serta tujuan pembelajaran tersebut tercapai dengan maksimal. Materi biologi yang dipelajari pada tingkat SMA kelas X semester genap salah satunya adalah materi pencemaran. Materi pencemaran salah satunya adalah pencemaran udara, sehingga penelitian mengenai emisi gas buang kendaraan bermotor dapat digunakan sebagai sumber belajar pada konsep tersebut. Kompetensi dasar yang diharapkan dapat dikuasai oleh peserta didik adalah mendeskripsikan pencemaran dan cara penanggulangannya.

Konsep pembelajaran yang lebih mudah untuk dipahami dalam materi pencemaran menggunakan pendekatan pembelajaran praktikum Jelajah Alam Sekitar (JAS). Pendekatan JAS menekankan pada kegiatan pembelajaran yang dikaitkan

---

<sup>12</sup>Ibid., h. 9-14.

dengan situasi yang real, selain dapat membuka wawasan berpikir yang beragam dari seluruh siswa. Penerapan pendekatan JAS didukung dengan tersedianya Sumber Daya Alam (SDA) disekitar sekolah. Penelitian yang dilakukan mengenai studi perbandingan dampak emisi gas buang kendaraan bermotor SMAN se-Bandar Lampung mampu untuk membantu peserta didik untuk memahami konsep pencemaran dengan pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) karena Sumber Daya Alam (SDA) yang ada disekolah terlibat dalam proses pembelajaran melalui pendekatan JAS tersebut.

Penerapan praktikum pendekatan JAS (Jelajah Alam Sekitar) ini diharapkan mampu membantu peserta didik dalam memahami materi pencemaran tersebut dan hasil belajar peserta didik pun maksimal. Hasil belajar yang maksimal merupakan salah satu indikator yang menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran suatu materi sudah tercapai dengan baik.

## 9. Kerangka Berfikir

Suhu udara yang semakin memanas selalu berkaitan dengan istilah *global warming*. Kejadian tersebut terjadi akibat tidak seimbangnya ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi. Selama kurang lebih seratus tahun terakhir, suhu rata-rata di permukaan bumi telah meningkat  $0.74 \pm 0.18$  °C. Suhu rata-rata yang semakin berlebih di permukaan bumi maka mengakibatkan peningkatan emisi gas rumah kaca, seperti; karbondioksida, metana, dinitro oksida, hidrofluorokarbon, perfluorokarbon, dan

sulfur heksafluorida di atmosfer. Emisi ini terutama dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara), akibat penggundulan dan pembakaran hutan, dan akibat emisi gas buang kendaraan bermotor.

Bandar Lampung merupakan salah satu kota besar yang ada di Lampung dengan pusat pemerintahan, politik, sosial, kebudayaan dan pendidikan. Pendidikan merupakan hal penting hal ini terbukti dengan banyaknya jumlah sekolah. Yang menjadi sorotan ialah pada jenjang SMA yang sudah banyak membawa kendaraan bermotor kesekolah sendiri. jumlah kendaraan yang dibawa oleh peserta didik dan pendidik setiap sekolah terhitung 50% dari populasi pendidik dan peserta didik. Kendaraan bermotor yang dibawa mereka akan memicu emisi gas buang semakin meningkat di area sekolah yang perlu diimbangi dengan keberadaan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Jika jumlah pendidik dan peserta didik per-sekolah yang membawa kendaraan pribadi sejumlah 223 tentunya luas area parkir adalah 20% dari luas sekolah. Kemudian untuk luas bangunan 65% dan area Ruang Terbuka Hijau (RTH) hanya 15% tentunya emisi gas buang kendaraan bermotor tidak terserap dengan baik oleh tanaman, dikarenakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Optimumnya sebesar 30% dari luas wilayah. Peserta didik dan pendidik setiap berangkat dan pulang sekolah akan menuju tujuan yang sama yaitu area parkir. Ketika mereka secara bersamaan menghidupkan kendaraannya tentu emisi gas buang membutuhkan waktu untuk dipancarkan sehingga kondisi tersebut akan menghasilkan akumulasi populasi udara di area parkir. Menyebabkan rendahnya kemampuan tanaman untuk menyerap emisi gas buang yang dikeluarkan kendaraan bermotor.

Uraian diatas menunjukkan ketertarikan peneliti untuk melakukan penelitian mengenai studi perbandingan dampak emisi gas buang kendaraan bermotor SMA seBandar Lampung.

## 10. Hipotesis

Dari uraian rumusan masalah diatas maka hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

$H_0$  = Tidak ada dampak emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor di SMA se-Bandar Lampung

$H_1$  = Ada dampak emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor di SMA se-Bandar Lampung.





### **BAB III**

## **METODELOGI PENELITIAN**

### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2018 sampai bulan April 2018. Tempat penelitian di SMA se-Bandar Lampung yang diwakili oleh 9 sekolah yaitu SMA Gajah Mada Bandar Lampung, SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, SMAN 5 Bandar Lampung, SMAN 6 Bandar Lampung, SMAN 11 Bandar Lampung, SMA Immanuel Bandar Lampung, SMAN 9 Bandar Lampung, SMAN 13 Bandar Lampung, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

### **B. Alat**

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi meteran, alat tulis, dan kamera.

### **C. Metode Penelitian**

Metode yang dilakukan oleh peneliti adalah menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan tipe penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode Penelitian Kuantitatif adalah “Metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”.<sup>1</sup> Awal penelitian ini yakni : peneliti mencari tahu jumlah kendaraan yang dibawa oleh

---

<sup>1</sup>Prof. DR. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2012), h.8

siswa/siswi kesekolah, mencari tahu jumlah dan jenis pohon yang tersedia sebagai ruang terbuka hijau serta luasnya, menyusun pustaka teori yang berhubungan dengan tersedianya ruang terbuka hijau berdasarkan emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor. Objek penelitian diamati dengan teliti tergantung pada konteks teoritis yang ada. Kemudian, hasilnya ditabulasikan sebagai acuan analisa untuk membuat kesimpulan.

#### **D. Populasi, Sampel, dan Teknik sampling**

##### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelajar dan tenaga pendidik beserta jajarannya di SMA se-Bandar Lampung untuk melihat jumlah kendaraan bermotor serta menghitung daya serap pohon yang ada di sekolah.

##### **2. Sampel Sekolah**

Pengambilan sampel sekolah menggunakan sampling purposive. Sampling ini menggunakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.<sup>2</sup> Pada penelitian ini menggunakan pertimbangan perbandingan antara luas tanah dan jumlah siswa dengan rata – rata siswa setiap SMA se-Bandar Lampung sejumlah 360 siswa. Dari data yang dihimpun, jumlah SMA yang memadai pada pertimbangan penelitian ini sebanyak 28 sekolah dan akan menjadi objek penelitian ini berjumlah 9 sekolah.

---

<sup>2</sup> Prof. DR. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2009) h. 85

### 3. Teknik Sampling

Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik ini menggunakan penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini menggunakan pertimbangan perbandingan antara luas tanah dan jumlah siswa dengan rata – rata siswa setiap SMA se-Bandar Lampung sejumlah 360 siswa. Dari data yang dihimpun, Pada penelitian ini memerlukan 9 sekolah dengan kategori:

- I. Perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $\leq 10 \text{ m}^2$
- II. Perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $\geq 10 - 20 \text{ m}^2$
- III. Perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $> 20 \text{ m}^2$ .

Jumlah SMA yang memadai pada pertimbangan penelitian ini sebanyak 28 sekolah. Hasil dari kategori tersebut mendapatkan data (tabel 3)

Tabel 3  
Jumlah Sampel Penelitian Kategori I, II, III

No	Nama Sekolah	Akreditasi	Luas Tanah	Jumlah Siswa	Perbandigan LT & JS	Kategori
1	SMAS Al – Azhar	A	1800	1096	1,7	Kategori I
2	SMAS Al Kautsar	A	2000	1015	2	
3	SMA Perintis 1 Bandar Lampung	A	2450	1045	2,3	
4	SMAS Gajah Mada	A	1490	520	2,9	
5	SMAS YP Unila	A	3500	1174	3	
6	SMA Perintis 2 Bandar Lampung	A	3487	1045	3,3	
7	SMAS Pangudi Luhur	B	2025	466	4,3	
8	SMAN 3 Bandar Lampung	A	6050	945	6,4	
9	SMAN 1 Bandar Lampung	A	5525	837	6,6	
10	SMAN 4 Bandar Lampung	B	6286	900	7	
11	SMAN 10 Bandar Lampung	A	8000	1009	7,9	
12	SMAN 16 Bandar Lampung	Belum	6000	720	8,2	

No	Nama Sekolah	Akreditasi	Luas Tanah	Jumlah Siswa	Perbandingan LT & JS	
13	SMAN 5 Bandar Lampung	A	10000	1092	9,1	Kategori II
14	SMAN 8 Bandar Lampung	Belum	8800	934	9,4	
15	SMAS Xaverius Bandar Lampung	Belum	7294	732	10	
16	SMAN 14 Bandar Lampung	Belum	10047	828	12,1	
17	SMAN 15 Bandar Lampung	A	9258	722	12,8	
18	SMAS Fransiscus	A	8790	661	13,3	
19	SMAS Immanuel Bandar Lampung	Belum	5330	379	14,1	
20	SMAN 7 Bandar Lampung	A	16750	1171	14,3	
21	SMAN 6 Bandar Lampung	Belum	11900	729	16,3	
22	SMAN 11 Bandar Lampung	Belum	9706	589	16,5	
23	SMAS Muhammadiyah 2	A	10000	504	19,8	Kategori III
24	SMAN 2 Bandar Lampung	A	30000	1405	21,3	
25	SMAN 13 Bandar Lampung	B	18211	785	23,2	
26	SMAN 12 Bandar Lampung	Belum	23000	960	24	
27	SMAS Yadika	A	12577	466	27	
28	SMAN 9 Bandar Lampung	A	44725	1075	41,6	

Sumber : Data terolah

Data yang telah diperoleh menggunakan sampling purposive kemudian dirandom sederhana dengan memilih 3 sekolah dari setiap kategori dengan harapan mampu mewakili setiap kategori yang ada. Perhatikan tabel 4

Tabel 4

#### Hasil Random Sederhana

No	Kategori	Nama Sekolah
1	Kategori I ( $\leq 10 \text{ m}^2$ )	SMAS Gajah Mada
		SMAS Al-Azhar 3
		SMAN 5 Bandar Lampung
2	Kategori II $\geq 10 - 20 \text{ m}^2$	SMAS Immanuel
		SMAN 6 Bandar Lampung
		SMAN 11 Bandar Lampung
3	Kategori III $> 20 \text{ m}^2$	SMAN 13 Bandar Lampung
		SMAN 9 Bandar Lampung
		SMAS Muhammadiyah 2

Sumber : Data terolah

## E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi tahapan penelitian sejak awal hingga akhir penelitian. Tahapan awal penelitian dilakukan dengan studi kasus untuk mengidentifikasi suatu wilayah penelitian, mengenali permasalahan yang ada, mengidentifikasi solusi yang dibutuhkan, mengidentifikasi pustaka yang dibutuhkan dalam penelitian. Prosedur yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut :

### 1. *Data jumlah Kendaraan*

Pengambilan data jumlah kendaraan bermotor dengan menghitung kendaraan bermotor yang berada di sekolah yang meliputi beberapa jenis kendaraan bermotor yaitu motor ataupun mobil.

### 2. *Luas Ruang Terbuka Hijau*

Untuk mengukur luas wilayah ruang terbuka hijau yang ada di sekolah adalah menggunakan perbandingan luas tanah dengan luas bangunan yang ada di setiap sekolah. Menghitung jumlah pohon yang ada di lingkungan sekolah. Memeriksa jenis – jenis tanaman yang ada di lingkungan sekolah sehingga bisa menjadi acuan analisa penelitian. Menghitung daya serap tanaman terhadap karbon monoksida menggunakan rumus  $\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2$ . Berikut ini penggolongan untuk diameter tajuk per jenis pohon :<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Brahmento Anngoro I Aksono, Alia Damayanti” Analisis Kecukupan Jumlah Vegetasi Dalam Menyerap karbon Monoksida (CO) dari aktivitas kendaraan bermotor di Jalan Ahmad Yani Surabaya”(Jurnal Teknik Lingkungan ITS), h.4

- a) Pohon besar : 10 m<sup>2</sup>
- b) Pohon sedang : 6 m<sup>2</sup>
- c) Pohon kecil : 4,5 m<sup>2</sup>

#### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data observasi dan pengamatan. Pengamatan dalam penelitian adalah suatu prosedur yang berencana, antara lain meliputi melihat, mendengar, dan mencatat sejumlah dan taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti.<sup>4</sup> Adapun yang diamati dalam penelitian ini adalah emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor seimbangkah dengan jumlah ruang terbuka hijau yang ada di SMA se-Bandar Lampung.

#### **G. Teknik Analisis Data**

Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui keseimbangan jumlah kendaraan bermotor dengan ruang terbuka hijau yang berada dilingkungan sekolah. Jika terlalu banyak kendaraan bermotor yang ada maka emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor tersebut tidak akan bisa diolah oleh tumbuhan yang ada. Teknik analisis ini menggunakan data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang berhubungan dengan angka-angka, baik yang diperoleh dari hasil pengukuran, misalnya hasil dari pengukuran atau perhitungan.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup>Soekidjo Notoadmodjo, *Op.Cit.* h. 131.

<sup>5</sup>*Ibid*, h. 171



Penelitian ini menggunakan perhitungan beban emisi gas buang kendaraan berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010

Tabel 5  
Data Faktor Emisi Inonesia

Kategori Kendaraan	CO (g/km)	HC (g/km)	NO <sub>x</sub> (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/kg/BBM)	CO <sub>2</sub> (g/kg/BBM)	SO <sub>2</sub> (g/km)
Sepeda Motor	14	5,9	0,29	0,24	3180	0,008
Mobil Pribadi	40	4	2	0,01	3180	0,026
Mobil Solar	2,8	0,2	3,5	0,53	3172	0,44

Sumber : Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010

Data yang dipergunakan untuk perhitungan ini ialah volume kendaraan bermotor per-tahun, panjang perjalanan dari area depan sekolah hingga ke area parkir, lalu menghitung beban emisi gas buang kendaraan bermotor dengan persamaan :

$$E = \text{Volume Kendaraan} \times \text{VKT} \times \text{FE} \times 10^{-6}$$

Dimana :

E : Beban emisi (ton/tahun)

Volume Kendaraan : Jumlah kendaraan(kendaraan/tahun)

VKT : Total panjang perjalanan yang dilewati (km)

FE : Faktor emisi (g/km/kendaraan)

Perhitungan beban emisi disimbolkan dengan huruf (A). Perhitungan yang dilakukan setelah menghitung beban emisi CO ialah mengkonversikan ke CO<sub>2</sub> karena dalam proses fotosintesis tumbuhan memerlukan CO<sub>2</sub> sebagai sumber energi. Pengkonversian ini menggunakan persamaan:

$$K = (M/Mr \text{ CO}) \times Mr (\text{CO}_2)$$

$$Mr \text{ CO} = 28$$

$$Mr \text{ CO}_2 = 44$$

konversi CO ke CO<sub>2</sub> untuk mempermudah proses perhitungan daya serap karbon pada tumbuhan karena gas CO diatmosfer secara alami dapat teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub>. Perhitungan daya serap CO<sub>2</sub> merujuk pada tabel 3. Selanjutnya, menghitung penyerapan pohon yang ada pada masing – masing sekolah dan menghitung residu emisi yang bisa diserap oleh tumbuhan yang ada di sekolah. Perhitungan ini disimbolkan dengan huruf (B)

Dari perhitungan matematis secara sederhana, selisih emisi kendaraan bermotor yang bisa direduksi oleh ruang terbuka hijau yang berupa pohon di wilayah SMAN se-Bandar Lampung yaitu:

$$\text{Sisa emisi} = A(\text{ton/tahun}) - B(\text{ton/tahun})$$

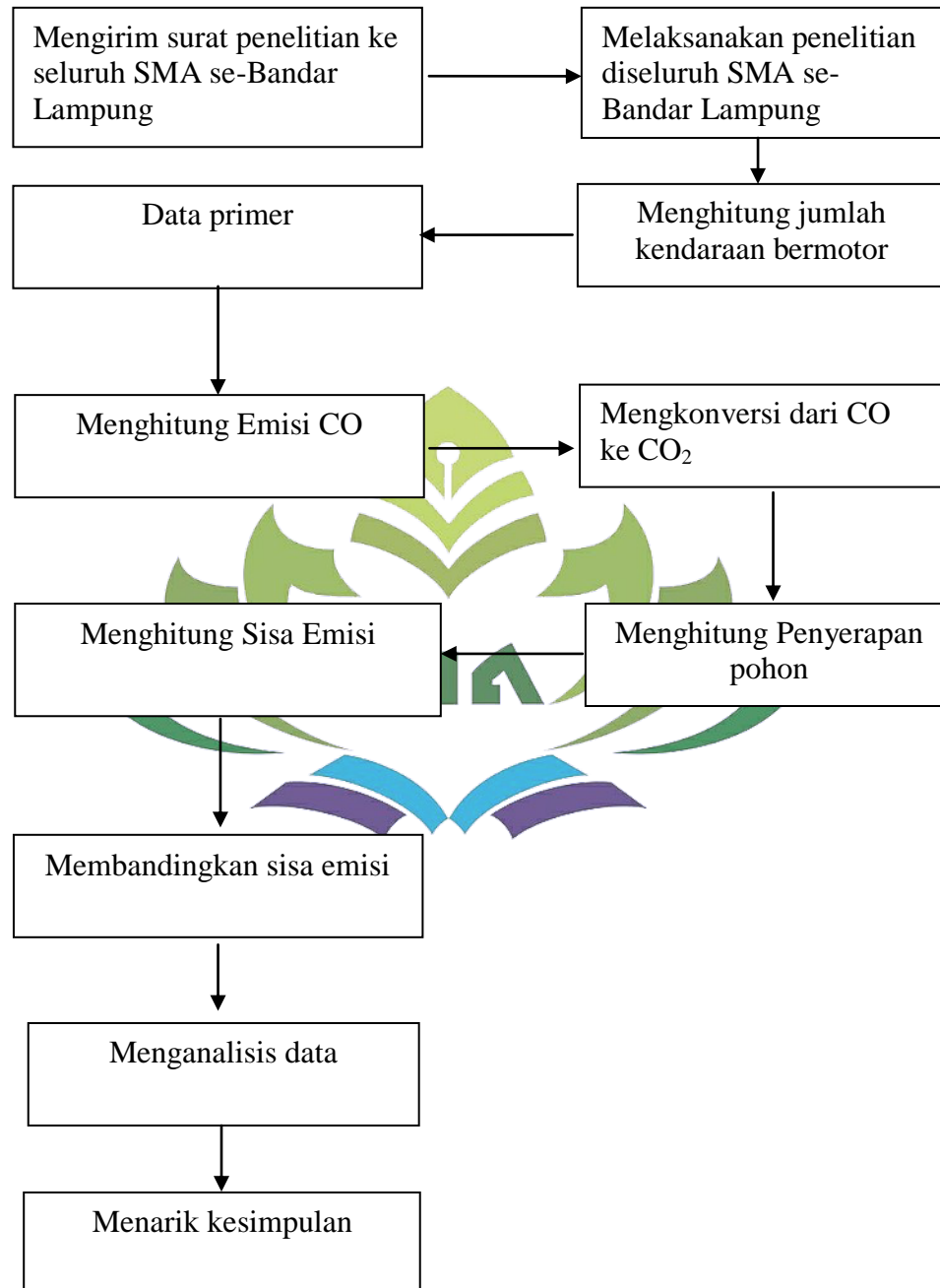
Dimana:

A : Total Emisi

B : Total daya serap ruang terbuka hijau

## H. Alur Kerja Penelitian

Adapun alur kerjanya adalah sebagai berikut



Keterangan : —————> (Mengemukakan kata selanjutnya)

## **BAB IV**

### **ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Analisa Data**

Pada penelitian ini, dilakukan pengambilan data kendaraan bermotor di SMA se-Bandar Lampung dengan sampel sembilan sekolah dengan tiga kategori yakni : Perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $\leq 10\text{m}^2$  (SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, SMA Gajah Mada Bandar Lampung, dan SMAN 5 Bandar Lampung). Selanjutnya, perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $\geq 10 - 20\text{m}^2$  (SMAS Immanuel Bandar Lampung, SMAN 6 Bandar Lampung, dan SMAN 11 Bandar Lampung). Selanjutnya, perbandingan luas tanah dan jumlah siswa  $> 20\text{m}^2$  (SMAN 9 Bandar Lampung, SMAN 13 Bandar Lampung dan SMAS Muhamadiyah 2 Bandar Lampung). Data emisi CO diperoleh kemudian hasil tersebut dikonversi menjadi CO<sub>2</sub> karena dalam proses fotosintesis tumbuhan memerlukan CO<sub>2</sub> sebagai sumber energi. Penelitian ini mengkonversi CO ke CO<sub>2</sub> untuk mempermudah proses perhitungan daya serap karbon pada tumbuhan karena gas CO diatmosfer secara alami dapat teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub>. Setelah mengkonversi hal yang dilakukan adalah menghitung penyerapan pohon yang ada pada masing – masing sekolah dan menghitung residu emisi yang bisa diserap oleh tumbuhan yang ada di sekolah lalu membandingkan dengan setiap sekolah dalam kategori I, II, dan III.

### 1. Kategori I

Pada kategori ini menghasilkan perolehan data jumlah emisi CO, konversi CO ke CO<sub>2</sub>, jumlah penyerapan emisi oleh tumbuhan dan emisi yang mampu terserap tumbuhan yang berbeda – beda pada setiap sekolah. Perhatikan tabel 6:

Tabel 6

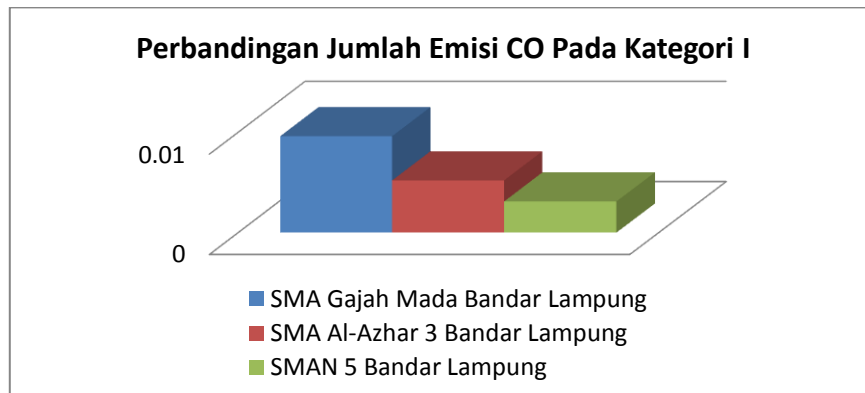
Hasil Perhitungan Emisi Pada Kategori I

Keterangan	SMA Gajah Mada Bandar Lampung	SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung	SMAN 5 Bandar Lampung
Jumlah Emisi CO Mobil dan motor (ton/tahun)	0,5030	0,2701	0,1609
Hasil Konversi CO ke CO <sub>2</sub> (ton/tahun)	0,7903	0,4244	0,2529
Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon (ton/pohon/tahun)	38, 9462	9,6492	42, 0395
Sisa Emisi (ton/tahun)	-38, 1558	-9,6488	-41,7867

Sumber : Data terolah

Keterangan: (-) menunjukkan emisi mampu terserap seluruhnya oleh tumbuhan.

Jumlah Emisi CO Mobil dan Motor (ton/tahun) maksimum dihasilkan oleh SMA Gajah Mada Bandar Lampung, kemudian SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung dan nilai minimum SMAN 5 Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pula pada grafik dibawah ini.



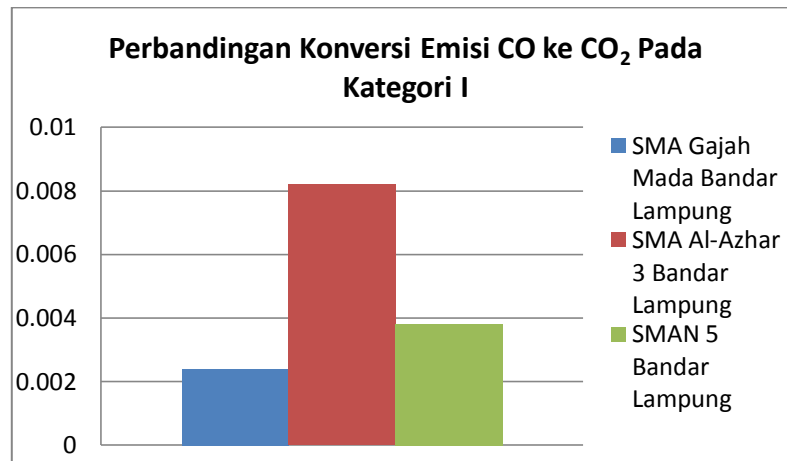
Gambar 1

### Perbandingan Jumlah Emisi CO Pada Kategori I

Grafik menunjukkan nilai yang berbeda – beda, hal ini menunjukkan bahwa jumlah kendaraan bermotor yang ada di sekolah mempengaruhi jumlah emisi yang dihasilkan kendaraan bermotor. Selain jumlah kendaraan bermotor panjang jalan yang dilalui kendaraan bermotor juga berpengaruh pada frekuensi emisi CO yang dihasilkan.

Hasil konversi CO ke CO<sub>2</sub> menunjukkan nilai maksimum di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, kemudian SMAN 5 Bandar Lampung dan nilai minimum pada SMAN Gajah Mada Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

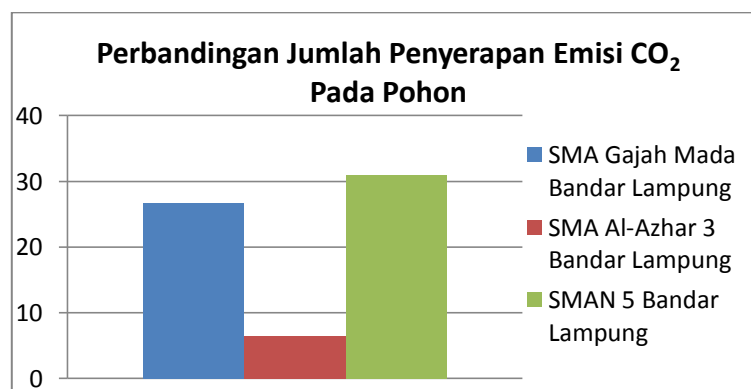




Gambar 2

### Perbandingan Konversi Emisi CO ke CO<sub>2</sub> Pada Kategori I

Jumlah penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon (ton/pohon/tahun) dengan hasil maksimum pada SMAN 5 Bandar Lampung, kemudian SMAN Gajah Mada Bandar Lampung dan hasil minimum pada SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

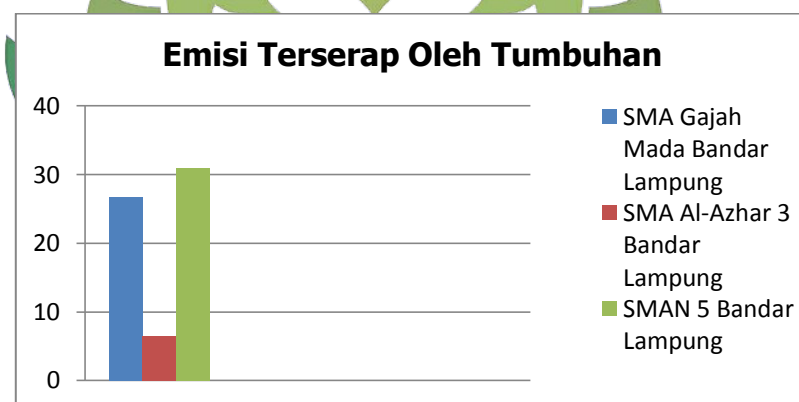


Gambar 3

### Perbandingan Jumlah Penyerapan Emisi CO<sub>2</sub> Pada Pohon

Grafik diatas memaparkan jumlah penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon tertinggi yaitu SMAN 5 Bandar Lampung, selanjutnya SMA Gajah Mada Bandar Lampung, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Hal ini dikarenakan jumlah pohon serta jenis yang ada di sekolah berbeda – beda. SMAN 5 Bandar Lampung memiliki jumlah  $\pm 44\%$  dari total tumbuhan yang berada di SMA se-Bandar Lampung sedangkan SMA Gajah Mada Bandar Lampung sebesar 12% dan SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung sebesar 7%.

Sisa emisi yang diserap oleh tumbuhan pada kategori ini terserap sepenuhnya namun, tingkat penyerapannya berbeda – beda. Dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 4

#### Emisi Terserap Oleh Tumbuhan Pada Kategori I

Grafik diatas memaparkan jumlah emisi terserap tertinggi diperoleh SMAN 5 Bandar Lampung, kemudian SMA Gajah Mada Bandar Lampung, selanjutnya SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Hal tersebut bisa terjadi karena jumlah dan variasi pohon di SMAN 5 Bandar Lampung mencapai jumlah  $\pm 44\%$  dari total keseluruhan

tumbuhan yang ada di SMA se-Bandar Lampung serta tanaman yang berada disekolah mampu menyerap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan kendaraan bermotor yang ada sehingga masing – masing sekolah mampu menyerap emisi CO<sub>2</sub>.

## 2. Kategori II

Pada kategori ini menghasilkan perolehan data jumlah emisi CO, konversi CO ke CO<sub>2</sub>, jumlah penyerapan emisi oleh tumbuhan dan emisi yang mampu terserap tumbuhan yang berbeda – beda pada setiap sekolah. Perhatikan tabel 7:

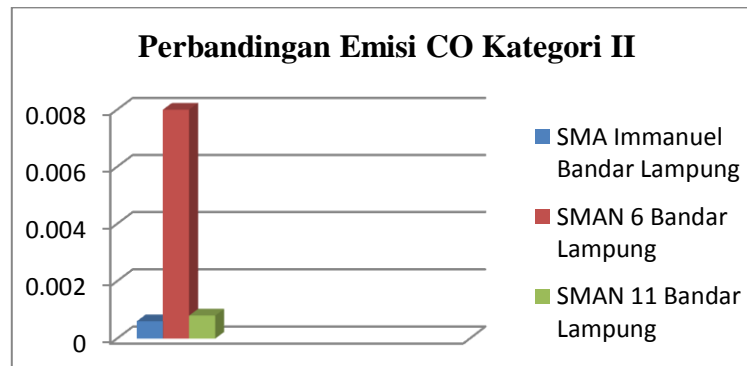
Tabel 7  
Hasil Perhitungan Emisi Pada Kategori II

Keterangan	SMA Immanuel Bandar Lampung	SMAN 6 Bandar Lampung	SMAN 11 Bandar Lampung
Jumlah Emisi CO Mobil dan motor (ton/tahun)	0,0298	0,4154	0,3635
Hasil Konversi CO ke CO <sub>2</sub> (ton/tahun)	0,04689	0,6528	0,5712
Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon (ton/pohon/tahun)	15,5651	43,2325	19,5573
Sisa Emisi (ton/tahun)	-15,5182	-42,5797	-18,9862

Sumber : Data terolah

Keterangan: (-) menunjukkan emisi mampu terserap seluruhnya oleh tumbuhan

Jumlah Emisi CO Mobil dan Motor (ton/tahun) maksimum dihasilkan oleh SMAN 6 Bandar Lampung, kemudian SMAN 11 Bandar Lampung dan dihasilkan minimum di SMA Immanuel Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pula pada grafik dibawah ini:

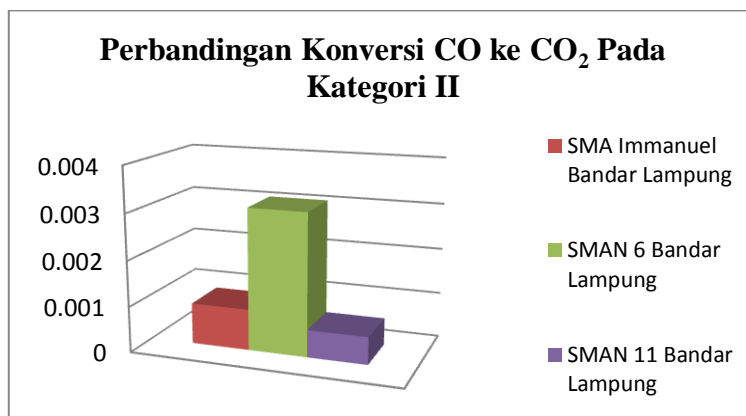


Gambar 5

### Perbandingan Emisai CO Kategori II

Grafik diatas mengeaskan perbedaan jumlah CO yang dihasilkan disetiap sekolah. Keadaan tersebut akibat jumlah pohon serta jenis yang ada di sekolah pun berbeda – beda. SMAN 6 Bandar Lampung memiliki jumlah dan jenis pohon yang berlebih dibandingkan SMA 11 Bandar Lampung dan SMA Immanuel Bandar Lampung.

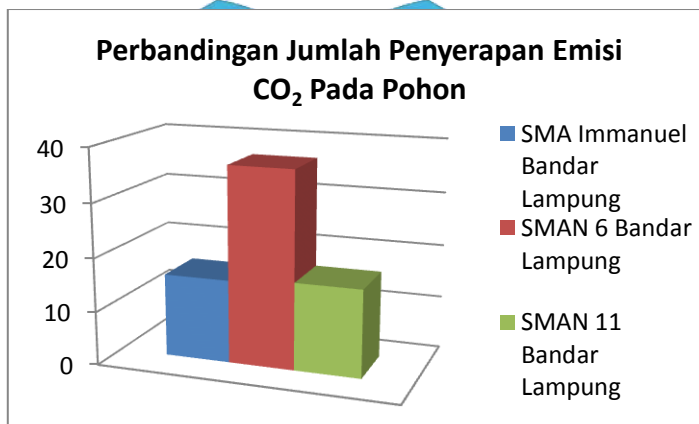
Hasil konversi CO ke CO<sub>2</sub> menunjukkan nilai maksimum di SMAN 6 Bandar Lampung, kemudian SMA Immanuel Bnadar Lampung dan nilai minimum pada SMAN 11 Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 6

#### Perbandingan Konversi CO ke CO<sub>2</sub> Pada Kategori II

Jumlah penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon (ton/pohon/tahun) dengan hasil maksimum pada SMAN 6 Bandar Lampung, kemudian SMAN 11 Bandar Lampung dan hasil minimum pada SMA Immanuel Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

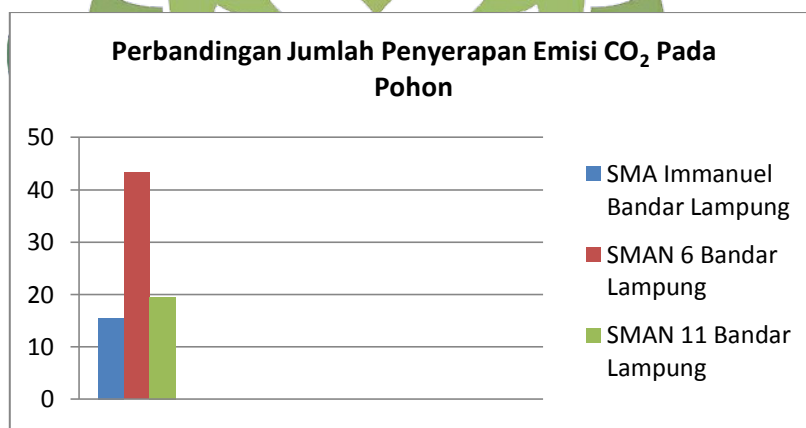


Gambar 7

#### Perbandingan Jumlah Penyerapan Emisi CO<sub>2</sub> Pada Pohon

Grafik diatas memaparkan jumlah penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon tertinggi yaitu SMAN 6 Bandar Lampung, selanjutnya SMAN 11 Bandar Lampung, dan SMA Immanuel Bandar Lampung. Hal ini dikarenakan jumlah pohon serta jenis yang ada di sekolah berbeda – beda. SMAN 6 Bandar Lampung memiliki jumlah dan jenis pohon sebanyak 30%, SMAN 11 Bandar Lampung sebanyak 20% dan SMA Immanuel Bandar Lampung sebanyak 10% dari total tumbuhan yang ada di SMA se-Bandar Lampung.

Sisa emisi yang diserap oleh tumbuhan pada kategori ini terserap sepenuhnya namun, tingkat penyerapannya berbeda – beda. Dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 8

#### Emisi Terserap Oleh Tumbuhan Pada Kategori II

Grafik diatas memaparkan jumlah emisi terserap tertinggi diperoleh SMAN 6 Bandar Lampung, kemudian SMAN 11 Bandar Lampung, selanjutnya SMA Immanuel Bandar Lampung. Hal tersebut bisa terjadi karena jumlah dan variasi

pohon dalam jumlah yang cukup serta tanaman mampu menyerap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan kendaraan bermotor yang ada di sekolah tersebut sehingga masing – masing sekolah mampu menyerap emisi CO<sub>2</sub>.

### 3. Kategori III

Pada kategori ini menghasilkan perolehan data jumlah emisi CO, konversi CO ke CO<sub>2</sub>, jumlah penyerapan emisi oleh tumbuhan dan emisi yang mampu terserap tumbuhan yang berbeda – beda pada setiap sekolah. Perhatikan tabel 8.

Tabel 8

Hasil Perhitungan Emisi Pada Kategori III

Keterangan	SMAN 9 Bandar Lampung	SMAN 13 Bandar Lampung	SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung
Jumlah Emisi CO Mobil dan motor (ton/tahun)	0,1158	0,4097	0,1168
Hasil Konversi CO ke CO <sub>2</sub> (ton/tahun)	0,1820	0,6438	0,1835
Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon (ton/pohon/tahun)	85,1881	34,9336	2,1181
Sisa Emisi (ton/tahun)	-85,0062	-34,2897	-1,9346

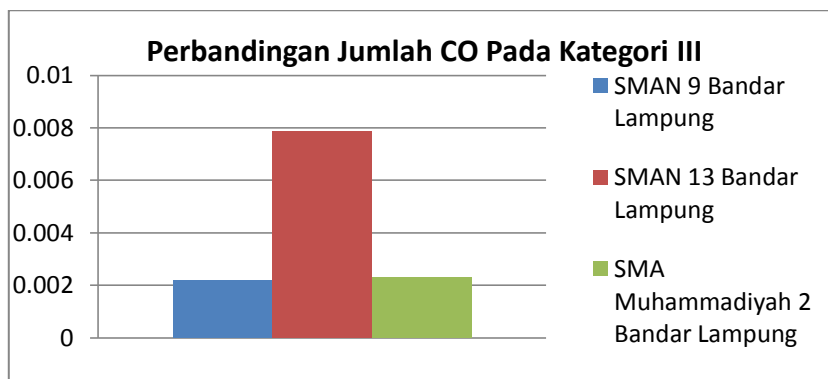
*Sumber : Data terolah*

Keterangan: (-) menunjukkan emisi mampu terserap seluruhnya oleh tumbuhan

Jumlah Emisi CO Mobil dan Motor (ton/tahun) maksimum dihasilkan oleh SMAN 13 Bandar Lampung, kemudian SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung dan



dihasilkan minimum di SMAN 9 Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pula pada grafik dibawah ini :

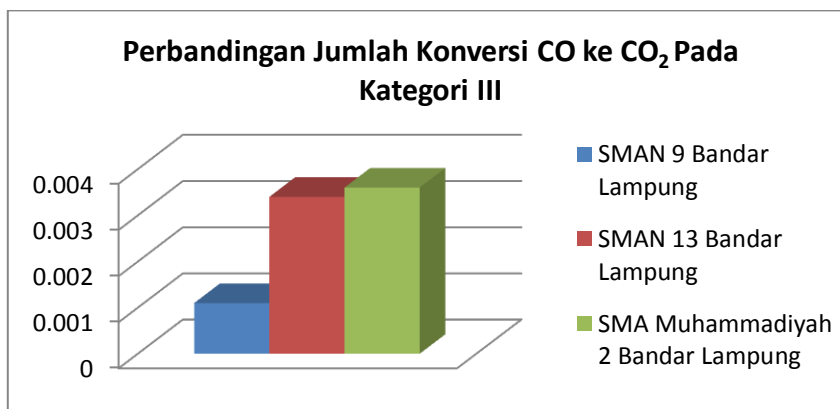


Gambar 9

#### Perbandingan Jumlah CO Pada Kategori III

Grafik diatas menjelaskan perbedaan jumlah CO yang dihasilkan disetiap sekolah. Keadaan tersebut akibat jumlah pohon serta jenis yang ada di sekolah pun berbeda – beda. SMAN 9 Bandar Lampung memiliki jumlah dan jenis pohon sebanyak 34% . Jumlah tersebut menunjukkan jumlah maksimum pada kategori ini dibandingkan SMA 13 Bandar Lampung dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

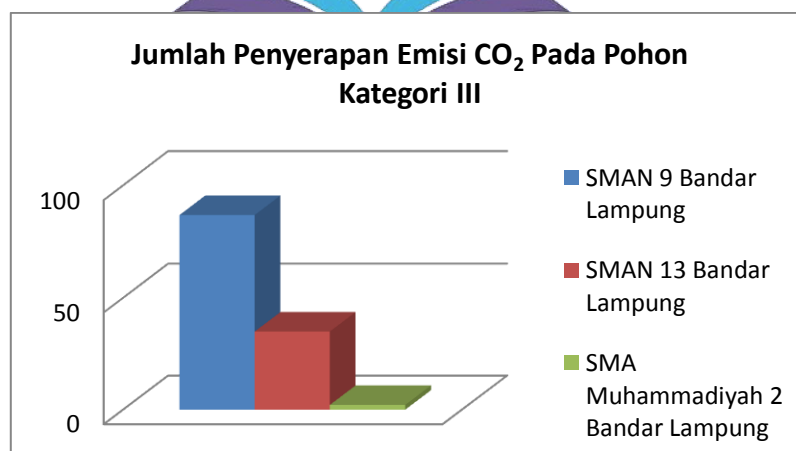
Hasil konversi CO ke CO<sub>2</sub> menunjukkan nilai maksimum di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, kemudian SMA 13 Bandar Lampung dan nilai minimum pada SMAN 9 Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 10

### Perbandingan Jumlah Konversi CO ke CO<sub>2</sub> Pada Kategori III

Jumlah penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon (ton/pohon/tahun) dengan hasil maksimum pada SMAN 9 Bandar Lampung, kemudian SMAN 13 Bandar Lampung dan hasil minimum pada SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

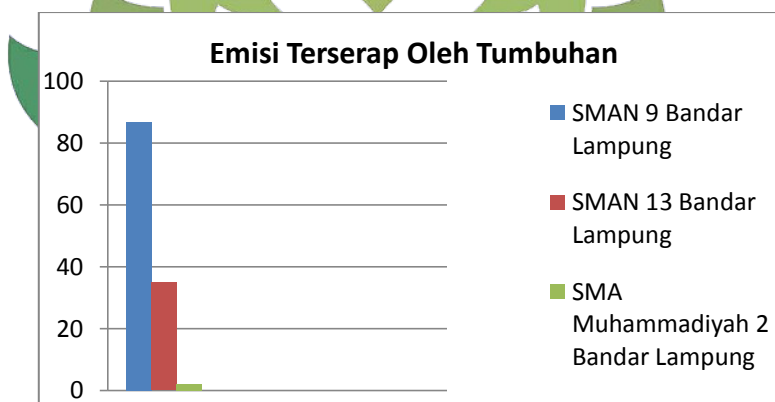


Gambar 11

### Jumlah Penyerapan Emisi CO<sub>2</sub> Pada Pohon Kategori III

Grafik diatas memaparkan jumlah penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon tertinggi yaitu SMAN 9 Bandar Lampung, selanjutnya SMAN 13 Bandar Lampung, dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Hal ini dikarenakan jumlah pohon serta jenis yang ada di sekolah berbeda – beda. SMAN 9 Bandar Lampung memiliki jumlah dan jenis pohon sebanyak 34%, SMAN 13 Bandar Lampung sebanyak 15% dan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung sebanyak 5% dari total tumbuhan yang beraada di SMA se-Bandar Lampung.

Sisa emisi yang diserap oleh tumbuhan pada kategori ini terserap sepenuhnya namun, tingkat penyerapannya berbeda – beda. Dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 12

### Emisi Terserap Oleh Tumbuhan Pada Kaegori III

Grafik diatas memaparkan emisi terserap tertinggi diperoleh SMAN 9 Bandar Lampung, kemudian SMAN 13 Bandar Lampung, selanjutnya SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Hal ini terjadi karena jumlah dan variasi pohon dalam jumlah

yang berlebih serta tanaman mampu menyerap emisi  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan kendaraan bermotor yang ada sehingga masing – masing sekolah mampu menyerap emisi  $\text{CO}_2$ .

## B. Pembahasan

Pencemaran udara yaitu perubahan komposisi udara dari keadaan normal menjadi menurun sehingga menyebabkan perubahan suhu dalam kehidupan. Permintaan pasar transportasi yang selalu meningkat setiap tahunnya merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran udara. Kendaraan bermotor adalah salah satu alternatif transportasi yang banyak digunakan pada kalangan pekerja maupun pelajar. Dari banyak SMA yang ada di Bandar Lampung setelah dilakukan survei rata – rata pelajar membawa kendaraan bermotor sendiri. Kendaraan tersebut membutuhkan bahan bakar untuk digunakan dalam kehidupan sehari – hari. Bahan bakar tersebut mengakibatkan sumber emisi pencemaran udara karena mengeluarkan senyawa – senyawa Karbon Monoksida ( $\text{CO}$ ), Oksida Nitrogen ( $\text{NO}_x$ ), debu, dan Oksida Sulfur ( $\text{SO}_x$ ). Senyawa – senyawa tersebut dapat mengganggu kesehatan dengan berbeda – beda tingkat ukuran, macam dan komposisi kimiawinya. Senyawa tersebut yang berlebih diudara adalah Karbon Monoksida ( $\text{CO}$ ) yakni sebesar 61,5 %.

SMA se- Bandar Lampung merupakan salah satu instansi lembaga pendidikan. Menariknya, SMA tersebut menjadi sekolah terbaik tidak dilihat dari porses pembelajarannya saja tetapi dari keadaan lingkungannya juga (lihat tabel 1) . Dari berbagai sekolah dipilihlah sampel sekolah menggunakan metode *Pupossive sampling* dengan perbandingan luas tanah dan jumlah siswa (tabel 4). Pendidik serta

karyawan dan peserta didik SMA se-Bandar Lampung rata – rata membawa kendaraan bermotor ke sekolah. Kendaraan bermotor tersebut setiap berangkat dan pulang sekolah akan dihidupkan secara bersamaan sehingga emisi yang dihasilkan membutuhkan waktu untuk dipancarkan sehingga kondisi tersebut akan menghasilkan akumulasi populasi udara di area parkir. bertambahnya populasi udara mengakibatkan senyawa yang dihasilkan kendaraan bermotor pun bertambah. Penelitian ini menunjukkan emisi CO yang terakumulasi disetiap kategori berbeda – beda.

Tabel 9  
Rata – Rata Emisi CO Per-kategori

Kategori	Nama Sekolah	Jumlah CO yang dihasilkan (ton/tahun)	Rata –rata CO yang dihasilkan (ton/tahun)
Kategori I ( $\leq 10 \text{ m}^2$ )	SMAS Gajah Mada	0,5030	0,3113
	SMAS Al-Azhar 3	0,2701	
	SMAN 5 Bandar Lampung	0,1609	
Kategori II $\geq 10 - 20 \text{ m}^2$	SMAS Immanuel	0,0298	0,2696
	SMAN 6 Bandar Lampung	0,4154	
	SMAN 11 Bandar Lampung	0,3635	
Kategori III $> 20 \text{ m}^2$	SMAN 13 Bandar Lampung	0,1158	0,2141
	SMAN 9 Bandar Lampung	0,4097	
	SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung	0,1168	

Sumber : Data terolah

Tabel diatas memaparkan rata – rata CO yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor yang berada di sekolah berbeda – beda. Jumlah CO yang dihasilkan bergantung pada jumlah kendaraan bermotor yang ada disekolah dan panjang jalan yang dilalui. Kategori I memiliki rata – rata sebesar 0,3113 dengan SMA Gajah Mada menghasilkan emisi CO terbesar dibandingkan SMA Al-Azhar 3 dan SMAN 5

Bandar Lampung. Jumlah kendaraan bermotor di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung mencapai 400 unit sedangkan di SMA Gajah Mada mencapai 316 unit serta SMAN 5 Bandar Lampung berjumlah 158 unit. Emisi CO yang dihasilkan bergantung pada jumlah kendaraan dan jarak tempuh yang dilalui, sehingga semakin bertambah kendaraan maka akan semakin besar pula emisi CO yang dihasilkan.

Kategori II menghasilkan rata – rata emisi CO sebesar 0,2696 dengan SMAN 6 Bandar Lampung sebagai penyumbang emisi terbesar dibandingkan SMA Immanuel Bandar Lampung dan SMAN 11 Bandar Lampung. SMAN 6 Bandar Lampung salah satu sekolah yang berada jauh dari angkutan kota sehingga peserta didik lebih memilih kendaraan bermotor untuk akses kesekolah. Kendaraan bermotor yang ada di SMAN 6 Bandar Lampung berjumlah 255 unit, sedangkan di SMA Immanuel Bandar Lampung berjumlah 158 serta SMAN 11 Bandar Lampung berjumlah 175. Emisi CO yang dihasilkan di sekolah akan mengalami peningkatan jika jumlah kendaraan bermotor juga bertambah.

Kategori III menghasilkan rata – rata emisi CO sebesar 0,2141 dengan SMAN 9 Bandar Lampung sebagai penyumbang terbesar yakni 0,4097. Kendaraan bermotor yang ada di SMAN 9 Bandar Lampung berada pada angka tertinggi yaitu sebesar 420 unit. Kendaraan bermotor SMAN 13 Bandar Lampung berjumlah 373 unit sedangkan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung sebesar 210 unit. Jumlah Kendaraan bermotor mempengaruhi emisi CO yang dihasilkan dalam suatu wilayah.

Dari semua kategori, yang menghasilkan rata – rata emisi terbesar jatuh pada kategori I yakni 0,3113 dengan jumlah kendaraan 874, kemudian kategori II 0,2696 jumlah kendaraan 1003 dan kategori III 0,2141 jumlah kendaraan 588. Jumlah kendaraan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi emisi CO dihasilkan lebih, namun panjang jalan yang dilalui dalam suatu wilayah juga berperan dalam pengeluaran emisi CO. Panjang jalan yang dilalui semakin panjang maka jumlah emisi CO yang dihasilkan juga semakin besar.

Data emisi CO diperoleh kemudian hasil tersebut dikonversi menjadi CO<sub>2</sub> karena dalam proses fotosintesis tumbuhan memerlukan CO<sub>2</sub> sebagai sumber energi. Penelitian ini mengkonversi CO ke CO<sub>2</sub> untuk mempermudah proses perhitungan daya serap karbon pada tumbuhan karena gas CO diatmosfer secara alami dapat teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub>

Tabel 10

Rata – Rata Konversi CO ke CO<sub>2</sub> Per-kategori

Kategori	Nama Sekolah	Hasil Konversi CO ke CO <sub>2</sub> (ton/tahun)	Rata –rata Konversi CO ke CO <sub>2</sub> (ton/tahun)
Kategori I ( $\leq 10$ m <sup>2</sup> )	SMAS Gajah Mada	0,7904	0,4893
	SMAS Al-Azhar 3	0,4245	
	SMAN 5 Bandar Lampung	0,2529	
Kategori II $\geq 10 - 20$ m <sup>2</sup>	SMAS Immanuel	0,0469	0,4024
	SMAN 6 Bandar Lampung	0,6528	
	SMAN 11 Bandar Lampung	0,5712	
Kategori III $> 20$ m <sup>2</sup>	SMAN 13 Bandar Lampung	0,6438	0,3334
	SMAN 9 Bandar Lampung	0,1820	
	SMA Muhammadaiyah 2 Bandar Lampung	0,1835	

*Sumber : Data terolah*

Tabel diatas memaparkan rata – rata jumlah konversi CO ke CO<sub>2</sub> pada setiap kategori. Kategori I menghasilkan jumlah rata – rata 0,4893 ton/tahun , kategori II



0,4024 ton/tahun dan kategori III menghasilkan 0,3334 ton/tahun.. Jumlah rata – ratadari maksimum ke minimum yakni kategori I, kategori II dan kategori III.

Tabel 11  
Rata – Rata Jumlah Penyerapan Emisi CO<sub>2</sub> Pada Pohon

Kategori	Nama Sekolah	Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon (ton/pohon/tahun)	Rata – rata Jumlah Penyerapan Emisi CO <sub>2</sub> Pada Pohon (ton/pohon/tahun)
Kategori I ( $\leq 10$ m <sup>2</sup> )	SMAS Gajah Mada	38,9462	30,2116
	SMAS Al-Azhar 3	9,6492	
	SMAN 5 Bandar Lampung	42,0395	
Kategori II $\geq 10 - 20$ m <sup>2</sup>	SMAS Immanuel	15,5651	26,1183
	SMAN 6 Bandar Lampung	43,2325	
	SMAN 11 Bandar Lampung	19,5573	
Kategori III $> 20$ m <sup>2</sup>	SMAN 13 Bandar Lampung	34,9336	40,7466
	SMAN 9 Bandar Lampung	85,1881	
	SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung	2,1181	

Sumber : Data terolah

Tabel diatas memaparkan bahwa jumlah penyerapan emisi CO<sub>2</sub> disekolah berbeda – beda. Kategori III menghasilkan rata – rata penyerapan terbesar yakni mencapai 40,7466, Kategori I 30,2116 dan kategori II 26,1183. Pada setiap kategori, sekolah memiliki keadaan yang berbeda – beda yakni jumlah dan jenis pohon. Pada kategori I SMAN 5 Bandar Lampung memiliki jumlah dan jenis pohon dengan jumlah 44% = SMA Gajah Mada 12% dan SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung berjumlah 7%. Kategori II berada tingkatan terendah jumlah rata - rata penyerapan pohon. Keadaan ini dipengaruhi oleh jumlah tumbuhan yang ada di masing – masing sekolah. Pada

kategori ini SMAN 6 Bandar Lampung berada pada tingkat tertinggi jumlah penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon dibandingkan dengan SMAN 11 Bnadar Lampung dan SMA immanuel Bandar Lampung. Pada kategori I rata – rata penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon menghasilkan 30,2116 ton/pohon/tahun. Pada kategori ini SMAN 5 Bandar Lampung memiliki tingkatan penyerapan emisi CO<sub>2</sub> pada pohon kemudian SMA Gajah Mada Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung.

Penyerapan emisi CO<sub>2</sub> dipengaruhi oleh jumlah dan jenis pohon yang ada disekolah itu sendiri. Kategori II berada pada tingkat rata – rata jumlah penyerapan terendah ini diakibatkan jumlah dan jenis pohon yang berada disekolah dalam jumlah minim. Pada kategori I jumlah rata – rata penyerapan pohon berada tingkat kedua. Pada kategori ini ada yang mendominasi yakni SMAN 5 Bandar Lampung dan yang minoritas yakni SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Ini menunjukkan jumlah dan jenis pohon sangat berpengaruh pada penyerapan emisi CO<sub>2</sub>, semakin banyak jumlah dan jenis pohon yang berada disekolah maka akan terserap dengan baik emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Pada kategori III jumlah rata – rata terbesar dari kategori lainnya. SMAN 9 Bandar Lampung memiliki tingkat penyerapan tertinggi dengan jumlah dan jenis pohon yang bervariasi dibandingkan SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung berada ditingkat terendah dengan selisih yang relatif jauh karena jumlah dan jenis pohon yang tidak bervariasi. Kejadian ini menunjukkan pengaruh jumlah dan jenis pohon yang berlebih mengakibatkan terserapnya emisi CO<sub>2</sub> dengan baik.

Tabel 12

Tabel Perbandingan Sisa Emisi Setiap Sekolah

Kategori	Nama Sekolah	Sisa Emisi (ton/tahun)	Rata –rata sisa Emisi (ton/tahun)
Kategori I ( $\leq 10 \text{ m}^2$ )	SMAS Gajah Mada	-38,1558	-29,8638
	SMAS Al-Azhar 3	-9,6488	
	SMAN 5 Bandar Lampung	-41,7867	
Kategori II $\geq 10 - 20 \text{ m}^2$	SMAS Immanuel	-15,5182	-25,6947
	SMAN 6 Bandar Lampung	-42,5797	
	SMAN 11 Bandar Lampung	-18,9862	
Kategori III $> 20 \text{ m}^2$	SMAN 13 Bandar Lampung	-34,2897	-40,4102
	SMAN 9 Bandar Lampung	-85,0062	
	SMAS Muhammadiyah 2	-1,9346	

Sumber : Data terolah

Dari tabel dapat diatas dari kategori I, kategori II, serta kategori III sisa emisi yang terbanyak diserap oleh tanaman dalam 3 peringkat tertinggi yakni SMAN 9 Bandar Lampung kemudian SMAN 6 Bandar Lampung selanjutnya SMAN 5 Bandar Lampung. Untuk penyerapan emisi tertinggi hal ini tentu didukung dengan jumlah dan jenis tanaman yang berada di sekolah memiliki intensitas penyerapan emisi yang tinggi. Kemudian 3 peringkat terendah untuk jumlah penyerapan emisi yaitu SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, dan SMA Immanuel Bandar Lampung. Hal ini diakibatkan minimnya tanaman yang ada disekolah tersebut. Tanaman yang sudah tidak mampu menyerap emisi maka terjadi peningkatan pada konsentrasi pencemarnya yang membahayakan kesehatan manusia serta mempengaruhi kualitas udara yang ada apabila melebihi ambang batas yang ditentukan. Hal ini tentu mengkhawatirkan apabila kurang diantisipasi sejak

sekarang. Sebab itu seharusnya mulai digalakkan penanaman pohon yang memiliki proses pertumbuhan tinggi, menyerap karbon yang tinggi disekolah. Kriteria tanaman yang dapat menyerap pencemaran udara yaitu dengan keunikan tersendiri memiliki bulu halus, permukaan daun kasar, daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun jarum, daun yang permukaannya bersifat lengket.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

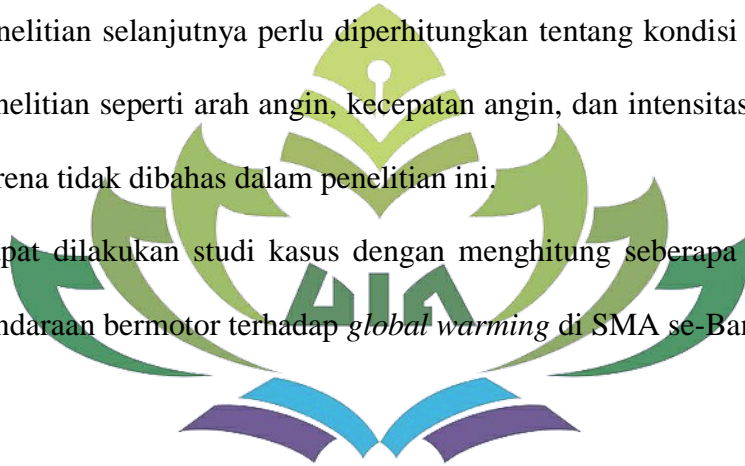
#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakasnakan di SMA se- Bandar Lampung dapat disimpulkan

1. Emisi gas buang kendaraan bermotor yang berada disekolah tidak menyebabkan pencemaran udara karena emisi gas buang masih bisa terserap oleh tumbuhan yang ada di sekolah
2. Tumbuhan yang ada di SMA se-Bandar Lampung masih mampu menyerap emisi yang dihasilkan kendaraan bermotor yang ada dikarenakan jumlah tumbuhan yang ada memiliki tingkat penyerapan emisi yang tinggi.
3. Sisa emisi yang terbanyak diserap oleh tanaman dalam 3 peringkat tertinggi yakni SMAN 9 Bandar Lampung kemudian SMAN 13 Bandar Lampung selanjutnya SMAN 5 Bandar Lampung. Untuk penyerapan emisi tertinggi hal ini tentu didukung dengan jumlah tanaman yang berada di sekolah tersebut juga melimpah. Serta jenis tanaman yang berada di sekolah memiliki intensitas penyerapan emisi yang tinggi. Kemudian 3 peringkat terendah untuk jumlah penyerapan emisi yaitu SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, dan SMA Immanuel Bandar Lampung.

## B. Saran

1. Dapat mulai digalakkan penanaman pohon yang menyerap emisi gas buang kendaraan tinggi disekolah dengan kriteria tanaman yang dapat menyerap pencemaran udara yaitu dengan keunikan tersendiri memiliki bulu halus, permukaan daun kasar, daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun jarum, daun yang permukaannya bersifat lengket. Contohnya tumbuhan nangka, jati, trembesi, krey payung dan beringin.
2. Penelitian selanjutnya perlu diperhitungkan tentang kondisi alam dari tempat penelitian seperti arah angin, kecepatan angin, dan intensitas cahaya matahari karena tidak dibahas dalam penelitian ini.
3. Dapat dilakukan studi kasus dengan menghitung seberapa besar efek emisi kendaraan bermotor terhadap *global warming* di SMA se-Bandar Lampung



## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung “jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Lampung” 1997-2014

Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung 2011 - 2015

Bandar Lampung dalam Angka tahun 2016

Choirul Rizal, Mochammad. “*Pengaruh Rencana pembangunan transportasi Massal terhadap Emisi Gas Buang Karbon Monoksida di Surabaya*” Jurnal Politeknik perapalan negeri Surabaya Prodi D4 T. Keselamatan dan Kesehatan kerja) Vol.2, No.1, 2017.

Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Bandung: Diponegoro. 2004

Ervianto, Wulfram I. “*Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau*” . Yogyakarta : Andi Offset. 2012.

Ismiyati. Devi Marlita, dan Devi Marlita. “*Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor*”. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog) - Vol. 01 No. 03, November 2014

Kusminingrum, Nanny,” *Potensi Tanaman Dalam Menyerap CO<sub>2</sub> dan CO Untuk Mengurangi Dampak Pemanasan global*” Jurnal Permukiman Vol. 3 No. 2 Juli, 2008.

Lagiyono, Siswantoro, dan Siswiyanti.” *Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran premium Dengan Variasi*



*Penambahan Zat Aditif.” Jurnal Universitas Pancasakti Tegal Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, 2012.*

Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 Tentang : “*Pengendalian Pencemaran Udara*”

<http://www.hpli.org/reg/PP/PP%20RI%20No.%2041%20Th.%201999.%20Pengendalian%20Pencemaran%20Udara.pdf> (diakses 15 September 2017)

Suci Normaliani Santoso.“*Penggunaan Tumbuhan Sebagai Pereduksi Pencemaran Udara Plant Aplication As Reducer Air-Polution* “. ( Jurnal FTSP-ITS Jurusan Teknik Lingkungan)

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung : Alfabeta, 2012.



## Lampiran 1 Alat Penelitian

<b>Alat Penelitian</b>	<b>Fungsi</b>
<b>Alat Tulis</b>	Untuk menulis hasil penelitian
<b>Meteran</b>	Untuk Mengukur Panjang Perjalanan pada Lokasi Survey
<b>Kamera Handphone</b>	Untuk Mendokumentasikan Hasil Penelitian



Lembar data Pengamatan Pohon

**DATA NAMA DAN JUMLAH POHON DI SMA BANDAR LAMPUNG**

No	Nama Pohon	Jumlah			Tempat/daerah
		Besar	Sedang	Kecil	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

Lembar data Pengamatan Kendaraan Bermotor

**Jumlah perhitungan kendaraan bermotor di SMA BANDAR LAMPUNG**

No	Nama Sekolah	Jenis Kendaraan	
		Motor	mobil
1	SMA Gajah Mada Bandar Lampung		
2	SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung		
3	SMAN 5 Bandar Lampung		
4	SMA Immanuel Bandar Lampung		
5	SMAN 6 Bandar Lampung		
6	SMAN 11 Bandar Lampung		
7	SMAN 13 Bandar Lampung		
8	SMAN 9 Bandar Lampung		
9	SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung		

## Lampiran 2 Analisis Data dan Hasil penelitian

**ANALISIS DATA DAN HASIL PENELITIAN****Studi Perbandingan Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor SMA se-Bandar Lampung****A. Data Hasil survey Kendaraan Bermotor**

No	Nama Sekolah	Jenis Kendaraan/hari		Jenis Kendaraan/tahun	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	SMA Gajah Mada Bandar Lampung	7	309	2184	96408
2	SMA AL-Azhar 3 Bandar Lampung	5	398	1560	124176
3	SMAN 5 Bandar Lampung	21	137	6552	42744
4	SMAS Immanuel Bandar Lampung	20	138	6240	43056
5	SMAN 6 Bandar Lampung	9	246	2808	76752
6	SMAN 11 Bandar Lampung	12	163	3744	50856
7	SMAN 13 Bandar Lampung	15	358	4680	111696
8	SMAN 9 Bandar Lampung	20	400	6240	124800
9	SMAS Muhammadiyah 2 Bandar Lampung	3	207	936	64584

## B. Data Panjang Perjalanan

Nama Sekolah	Panjang perjalanan (meter)	Km (Kilometer)
SMA Gajah Mada Bandar Lampung	350	0,35
SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung	150	0,15
SMAN 5 Bandar Lampung	187	0,187
SMAS Immanuel Bandar Lampung	35	0,035
SMAN 6 Bandar Lampung	350	0,35
SMAN 11 Bandar Lampung	50	0,05
SMAN 13 Bandar Lampung	234	0,234
SMAN 9 Bandar Lampung	56	0,058
SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung	124	0,124

Data panjang perjalanan ini diukur menggunakan meteran mulai dari gerbang utama masing – masing sekolah menuju ke titik untuk mendapatkan panjang jalan yang maksimum.

## C. Data Faktor Emisi

### Faktor Emisi Indonesia

Kategori Kendaraan	CO (g/KM)	HC (g/KM)	NO <sub>x</sub> (g/KM)	CO <sub>2</sub> (g/Kg BBM)	CO <sub>2</sub> (g/Kg BBM)	SO <sub>2</sub> (g/KM)
Sepeda Motor	14	5,9	0,29	0,24	3180	0,008
Mobil Pribadi	40	4	2	0,01	3180	0,026
Mobil Solar	2,8	0,2	3,5	0,53	3172	0,44

Data faktor emisi digunakan untuk menghitung jumlah emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor

#### D. Data Hasil Analisis Beban Emisi yang Dikeluarkan Oleh Kendaraan Bermotor di SMA Se- Bandar Lampung

Perhitungan Beban Emisi Kendaraan Bermotor dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$E = N_i \times VKT \times FE \times 10^{-6}$$

##### Keterangan :

E : Beban emisi (ton/tahun)

$N_i$  : Jumlah Kendaraan (kendaraan/tahun)

VKT : Total panjang perjalanan yang dilewati

FE : Faktor emisi (g/km/kendaraan)

##### Perhitungan Emisi Total CO Pada setiap Titik Survey

Titik Survey	Jenis kendaraan	Jumlah kendaraan (Kend/Tahun)	Panjang perjalanan (KM)	Faktor emisi CO (gr/KM)	Total Emisi CO (Ton/tahun)	Jumlah Total
SMA Gajah Mada	Motor	96408	0,35	14	0,4723992	0,5030
	Mobil	2184	0,35	40	0,030576	
SMA Al-Azhar 3	Motor	124176	0,15	14	0,2607696	0,2701
	Mobil	1560	0,15	40	0,00936	
SMAN 5	Motor	42744	0,187	14	0,111903792	0,1609
	Mobil	6552	0,187	40	0,04900896	
SMA Immanuel	Motor	43056	0,035	14	0,02109744	0,0298
	Mobil	6240	0,035	40	0,008736	
SMAN 6	Motor	76752	0,35	14	0,3760848	0,4154
	Mobil	2808	0,35	40	0,039312	
SMAN 11	Motor	50856	0,05	14	0,0355992	0,0431
	Mobil	3744	0,05	40	0,007488	
SMAN 13	Motor	111696	0,234	14	0,365916096	0,4097
	Mobil	4680	0,234	40	0,0438048	
SMAN 9	Motor	124800	0,058	14	0,1013376	0,1158
	Mobil	6240	0,058	40	0,0144768	
SMA Muhammadiyah 2	Motor	64584	0,124	14	0,112117824	0,1168
	Mobil	936	0,124	40	0,00464256	



Untuk memudahkan perhitungan penyerapan tumbuhan pada emisi kendaraan bermotor maka data diatas kemudian dikonversikan menjadi CO<sub>2</sub> . Perubahan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

### Konversi CO ke CO<sub>2</sub>

$$\text{Rumus } K : (M/Mr \text{ CO}) \times Mr \text{ CO}_2$$

$$K = \text{EMISI CO}_2$$

$$mr \text{ CO} = 28$$

$$mr \text{ CO}_2 = 44$$

Kategori	Nama Sekolah	Hasil Konversi CO ke CO <sub>2</sub> (ton/tahun)	Rata –rata Konversi CO ke CO <sub>2</sub> (ton/tahun)
Kategori I ( $\leq 10 \text{ m}^2$ )	SMAS Gajah Mada	0,0024	0,0048
	SMAS Al-Azhar 3	0,0082	
	SMAN 5 Bandar Lampung	0,0038	
Kategori II $\geq 10 - 20 \text{ m}^2$	SMAS Immanuel	0,0009	0,0015
	SMAN 6 Bandar Lampung	0,0031	
	SMAN 11 Bandar Lampung	0,0006	
Kategori III $> 20 \text{ m}^2$	SMAN 13 Bandar Lampung	0,0034	0,0081
	SMAN 9 Bandar Lampung	0,0011	
	SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung	0,0036	

Data hasil konversi tersebut kemudian akan dijadikan acuan untuk melihat kemampuan daya serap pohon terhadap emisi gas bauang kendaraan bermotor di SMA Se-Bandar Lampung

## E. Data Jumlah dan Jenis Pohon di SMA Se-Bandar Lampung

### 1. SMA Gajah Mada Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	0	4	0	4
Pucuk merah	<i>Syzygium oleana</i>	0	5	0	5
Palm Raja	<i>Roystonea regia</i>	11	10	0	21
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	5	2	0	7
Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	1	5	1	7
Jumlah					44

### 2. SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Delima	<i>Punica granatum</i>	0	0	1	1
Palm Raja	<i>Roystonea regia</i>	2	0	0	2
Kaca Piring	<i>Gardenia jasminoides</i>	0	0	3	3
Jumlah					6

### 3. SMAN 5 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Pucuk Merah	<i>Syzygium oleana</i>	0	19	0	19
Palm Raja	<i>Roystonea regia</i>	5	2	0	7
Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	0	6	0	6
Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	4	1	6
Jambu Monyet	<i>Anacardium occidentale</i>	0	1	0	1
Jati	<i>Tectona grandis</i>	1	0	0	1
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	1	0	0	1
Jambu air	<i>Syzygium aqueum</i>	0	1	0	1
Petai	<i>Parkia speciosa</i>	1	0	0	1
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	5	5	0	10
Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	1	0	0	1
Alpukat	<i>Parsea americana</i>	0	1	0	1
Sawo	<i>Manikara zapota</i>	0	1	0	1
Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	0	2	0	2
Durian	<i>Durio zibethinus</i>	0	2	0	2
Kerai payung	<i>Fellicioum decipiens</i>	3	2	0	5
Ketapang	<i>Terminalia maritima</i>	1	2	0	3
Biola Cantik	<i>Ficus lyrata</i>	1	1	0	2
Jumlah					70

## 4. SMAS Immanuel Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	8	8	0	16
Cemara	<i>Araucaria cunninghami</i>	0	3	0	3
Beringin	<i>Ficus benamina</i>	2	0	0	2
Sawo	<i>Manilkara zapota</i>	0	1	0	1
Jumlah					22

## 5. SMAN 6 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	0	11	0	11
Beringin	<i>Ficus benamina</i>	9	1	0	10
mangga	<i>Mangifera indica</i>	0	2	2	4
Palm	<i>Roystonea regia</i>	4	4	0	8
Petai cina	<i>leucaena leucocephala</i>	0	1	0	1
pucuk merah	<i>Syzygium oleana</i>	0	7	0	7
nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	3	2	5
jambu air	<i>Syzygium aqueum</i>	0	4	2	6
kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	0	1	0	1
klengkeng	<i>Dimocarpus longan</i>	0	0	3	3
Duren	<i>Durio zibethinus</i>	0	1	0	1
bougenvile	<i>Bougainvillea</i>	0	2	0	2
Jumlah					59

## 6. SMAN 11 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Cemara	<i>Araucaria cunninghami</i>	4	2	0	6
belimbing	<i>Averrhoa carambola</i>	0	1	0	1
Jambu monyet	<i>Anacardium occidentale</i>	0	1	0	1
mangga	<i>Mangifera indica</i>	0	1	0	1
Mengkudu	<i>Morinda citrifolia</i>	0	1	0	1
Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	0	0	1
Palem	<i>Roystonea regia</i>	2	0	0	2
ketapang	<i>Terminalia maritima</i>	1	0	0	1
Jumlah					14

## 7. SMAN 13 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Pucuk Merah	<i>Syzygium oleana</i>	7	8	0	15
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	0	0	2	2
Durian	<i>Durio zibethinus</i>	4	3	0	7
Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	0	46	0	46
Jati	<i>Tectona grandis</i>	3	2	0	5
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	0	33	0	33
Jumlah					108

## 8. SMAN 9 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Durian	<i>Durio zibethinus</i>	0	3	1	4
Palem Raja	<i>Roystonea regia</i>	10	3	1	13
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	0	33	0	33
mahoni	<i>Switenia macrophylla</i>	4	1	0	5
trembesi	<i>Samanea saman</i>	1	0	0	1
mangga	<i>Mangifera indica</i>	2	1	0	3
tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	0	37	0	37
pucuk merah	<i>Syzygium oleana</i>	0	11	0	11
Sawo	<i>Manilkara zapota</i>	0	1	0	1
kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	2	3	0	5
Jati	<i>Tectona grandis</i>	1	0	0	1
jambu biji	<i>Psidium guajava</i>	0	3	0	3
sengon	<i>Albizia chinensis</i>	4	0	0	4
ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	5	0	0	5
Jumlah					126

## 9. SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil	
Palem Raja	<i>Roystonea regia</i>	16	0	0	16
jambu air	<i>Syzygium aqueum</i>	0	1	0	1
Jumlah					17

## F. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pohon

### 1. SMA Gajah Mada Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah	Daya Serap Per Tahun (Kg/Pohon/Tahun)			Total Serapan CO <sub>2</sub> (Kg/Pohon/Tahun)
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil		Pohon Besar	Pohon Sedang	Pohon Kecil	
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	0	4	0	4	0	529,8	0	529,8
Pucuk merah	<i>Syzygium oleana</i>	0	5	0	5	0	430,25	0	430,25
Palm Raja	<i>Roystonea regia</i>	11	10	0	21	350,57	318,7	0	669,27
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	5	2	0	7	3010,15	1204,06	0	4214,21
Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	1	5	1	7	1608,2	8041	11257,4	20906,6
Jumlah									26750,13

### 2. SMA AL-Azhar 3 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah	Daya Serap Per Tahun (Kg/Pohon/Tahun)			Total Serapan CO <sub>2</sub> (Kg/Pohon/Tahun)
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil		Pohon Besar	Pohon Sedang	Pohon kecil	
Delima	<i>Punima granatum</i>	0	0	1	1	0	0	1608,2	1608,2
Palm Raja	<i>Roystonea regia</i>	2	0	0	2	63,74	0	0	63,74
Kaca Piring	<i>Gardenia jasminoides</i>	0	0	3	3	0	0	4824,6	4824,6
Jumlah									6496,54

### 3. SMAN 5 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah	Daya Serap Per Tahun (Kg/Pohon/Tahun)			Total Serapan CO <sub>2</sub> (Kg/Pohon/Tahun)
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil		Pohon Besar	Pohon Sedang	Pohon Kecil	
Pucuk Merah	<i>Syzygium oleana</i>	0	19	0	19	0	1634,95	0	1634,95
Palm Raja	<i>Roystonea regia</i>	5	2	0	7	159,35	63,74	0	223,09
Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	0	6	0	6	0	205,74	0	205,74
Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	4	1	6	126,51	506,04	126,51	759,06
Jambu Monyet	<i>Anacardium occidentale</i>	0	1	0	1	0	1608,2	0	1608,2
Jati	<i>Tectona grandis</i>	1	0	0	1	135,27	0	0	135,27
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	1	0	0	1	132,45	0	0	132,45
Jambu air	<i>Syzygium aqueum</i>	0	1	0	1	0	1608,2	0	1608,2
Petai	<i>Parkia speciosa</i>	1	0	0	1	1608,19	0	0	1608,19
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	5	5	0	10	3010,15	3010,15	0	6020,3
Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	1	0	0	1	535,9	0	0	535,9
Alpukat	<i>Parsea americana</i>	0	1	0	1	0	1608,2	0	1608,2
Sawo	<i>Manikara zapota</i>	0	1	0	1	0	36,19	0	36,19
Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	0	2	0	2	0	1608,2	0	1608,2
Durian	<i>Durio zibethinus</i>	0	2	0	2	0	3216,4	0	3216,4
Kerai payung	<i>Fellicioum decipiens</i>	3	2	0	5	1214,49	809,66	0	2024,15
Ketapang	<i>Terminalia maritaly</i>	1	2	0	3	1608,2	3216,4	0	4824,6
Biola Cantik	<i>Ficus lyrata</i>	1	1	0	2	1608,2	1608,2	0	3216,4
Jumlah									31005,49







### 8. SMAN 9 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah	Daya Serap Per Tahun (Kg/Pohon/Tahun)			Total Serapan CO <sub>2</sub> (Kg/Pohon/Tahun)
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil		Pohon Besar	Pohon Sedang	Pohon Kecil	
Durian	<i>Durio zibethinus</i>	0	3	1	4	0	4824,6	1608,2	6432,8
Palem Raja	<i>Roystonea regia</i>	10	3	1	13	318,7	95,61	31,87	446,18
Glodok Tiang	<i>Polyathea longitula</i>	0	33	0	33	0	19866,99	0	19866,99
mahoni	<i>Switenia macrophylla</i>	4	1	0	5	1182,92	295,73	0	1478,65
trembesi	<i>Samanea saman</i>	1	0	0	1	28448,39	0	0	28448,39
mangga	<i>Mangifera indica</i>	2	1	0	3	264,9	132,45	0	397,35
tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	0	37	0	37	0	1268,73	0	1268,73
pucuk merah	<i>Syzygium oleana</i>	0	11	0	11	0	946,55	0	946,55
Sawo	<i>Manilkara zapota</i>	0	1	0	1	0	36,19	0	36,19
kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	2	3	0	5	3216,4	4828,6	0	8041
Jati	<i>Tectona grandis</i>	1	0	0	1	135,27	0	0	135,27
jambu biji	<i>Psidium guajava</i>	0	3	0	3	0	4824,585	0	4824,585
sengon	<i>Albizia chinensis</i>	4	0	0	4	6432,8	0	0	6432,8
ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	5	0	0	5	8041	0	0	8041
Jumlah									86796,49

### 9. SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung

Jenis Tumbuhan					Jumlah	Daya Serap Per Tahun (Kg/Pohon/Tahun)			Total Serapan CO <sub>2</sub> (Kg/Pohon/Tahun)
Nama Lokal	Nama Ilmiah	Besar	Sedang	Kecil		Pohon Besar	Pohon Sedang	Pohon Kecil	
Palem Raja	<i>Roystonea regia</i>	16	0	0	16	509,92	0	0	509,92
jambu air	<i>Syzygium aqueum</i>	0	1	0	1	0	1608,2	0	1608,2
Jumlah									2118,12

### G. Data pohon Penyerap CO<sub>2</sub>

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya Serap CO <sub>2</sub> (Kg/pohon/tahun)
1	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	28.448,39
2	sawo duren	<i>chrysophyllum cainito</i>	23670,25
3	Kenari	<i>Canarium indicum</i>	10490,46
4	Cassia	<i>Cassia sp</i>	5.295,47
5	waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	1608,2
6	Jambu Monyet	<i>Anacardium occidentale</i>	1608,2
7	Sengon	<i>Albizia chinensis</i>	1608,2
8	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	1608,2
9	Belimbing	<i>Averrhoa carambola</i>	1608,2
10	jambu biji	<i>Psidium guajava L.</i>	1608,19
11	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	1608,19
12	palem	<i>Arecaceae</i>	1608,19
13	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	1608,19
14	Jambu Biji	<i>Psidium guajava</i>	1608,19
15	Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	756,59
16	Pingku	<i>Dysoxylum excelsum</i>	720,49
17	glodokan	<i>polyathea longifolia</i>	602,03
18	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	535,9
19	Kerai Payung	<i>Fellicium decipiens</i>	404,83
20	Matoa	<i>Pornetia pinnata</i>	329,76
21	Mahoni	<i>Swettiana mahagoni</i>	295,73
22	Saga	<i>Adenanthera pavoniana</i>	221,18
23	Bungur	<i>Lagerstroema speciosa</i>	160,14
24	Johar	<i>Cassia grandis</i>	116, 25
25	Jati	<i>Tectona grandis</i>	135,27
26	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	132,45
27	Nangka	<i>Arthocarpus heterophyllus</i>	126,51

28	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	63, 61
29	Akasia	<i>Acacia auriculiformis</i>	48, 68
30	pucuk merah	<i>Syzygium oleana</i>	86,04
31	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75,29
32	Flamboyan	<i>Delonix regia</i>	42,2
33	Sawo kecil	<i>Manilkara kauki</i>	36,19
34	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	34,29
35	Bunga merak	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	30,59
36	Sempur	<i>Dilena retusa</i>	24,24
37	Khaya	<i>Khaya anthotheca</i>	21,9
38	Merbau pantai	<i>Intsia bijuga</i>	19,25
39	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	11,12
40	Asam kranji	<i>Pithecelobium dulce</i>	8,48
41	Saputangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	8,26
42	Dadap merah	<i>Erythrina cristagalli</i>	4,55
43	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	2,19
44	Asam	<i>Tamarindus indica</i>	1,49
45	Kempas	<i>Compassia exelca</i>	0,2

### Lampiran 3 Kartu kendali Bimbingan Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Alamat: Jln. Let. Kol. H. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260*

### KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Eli Fatnawati  
 NPM. : 1411060287  
 Jurusan : Pendidikan Biologi  
 Pembimbing I : Hj. Siti Zulaikhah, M.Ag.  
 Pembimbing II : Marlina Kamelia, M.Sc  
 Judul Skripsi : Studi Perbandingan Dampak Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor SMA se-Bandar Lampung

No.	Tanggal	Hal Konsultasi	Paraf Pembimbing	
			I	II
1	05/10/2017	Aturan penulisan proposal penelitian		
2	13/11/2017	Bimbingan BAB I, II dan BAB III		
3	06/11/2017	Bimbingan penulisan BAB I dan BAB III		
4	15/12/2017	ACC Proposal Pembimbing II		
5	20/12/2017	ACC Proposal pembimbing I		
6	16/04/2018	Bimbingan Analisis data Pengamatan		
7	23/04/2018	Bimbingan BAB IV dan BAB V		
8	26/04/2018	Bimbingan Semua Bagian Skripsi		
9	01/06/2018	ACC Skripsi pembimbing II		
10	05/06/2018	ACC Skripsi Pembimbing I		

Bandar Lampung, ..... 2018

**Mengetahui,  
Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Hj. Siti Zulaikhah, M.Ag.**  
**NIP.19750622 2000 03 2 00 1**

**Marlina Kamelia, M.Sc**  
**NIP. 19810314 2015 03 2 001**



## Lampiran 4 Dokumentasi Proses Penelitian

SMA Gajah Mada Bandar Lampung



SMAN 13 Bandar Lampung





### SMAN 5 Bandar Lampung



### SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung



SMAN 11 Bandar Lampung



SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung

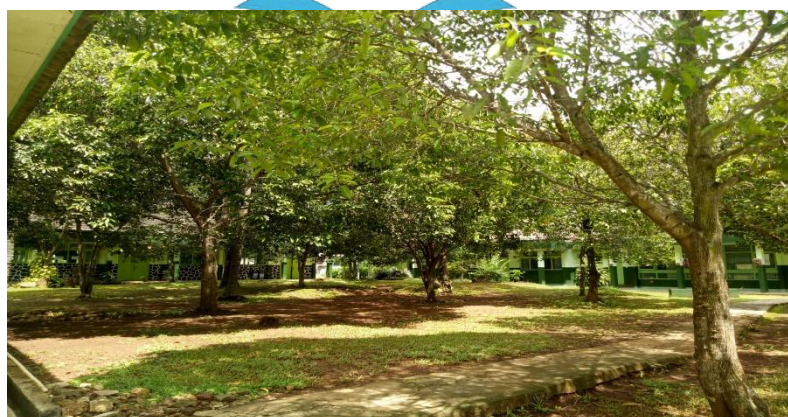




SMAN 6 Bandar Lampung



SMAN 9 Bandar Lampung



**Lampiran 5. Surat Menyurat Dan Lain Lain**